SOCIJALISTIČKA FEDERATIVNA
REPUBLIKA JUGOSLAVIJA

NARODNA ODBRANA
SLUŽBENA TAJNA
POVERLJIVO

OSNOVNA GEOLOŠKA KARTA

1:100 000

L 33–142
GLAMOČ

SAVEZNI GEOLOŠKI ZAVOD
BEOGRAD

Socijalistička Federativna Republika Jugoslavija

OSNOVNA GEOLOŠKA KARTA
1 : 100 000

TUMAČ
za list
GLAMOČ
L 33 - 142

Beograd
1978.

REDAKCIJSKI ODBOR:

Milorad Dimitrijević
Dragan Dragić
Stevan Karamata
Boris Sikošek
Dobra Veselinović

Izdaje Savezni geološki zavod, Beograd
Naklada od 665 primjeraka kao sastavni dio
lista karte s kojim se pakira u plastičnu futrolu

Tisak: „Privredni pregled" — Beograd, Maršala Birjuzova 3—5

KARTU I TUMAČ IZRADIO:

GEOLOŠKI ZAVOD
SARAJEVO
1965.

Autori karte: A. AHAC, J. PAPEŠ i V. RAIĆ
Tumač napisali: J. PAPEŠ i A. AHAC.

SADRŽAJ

UVOD 5
GEOGRAFSKI PREGLED 6
PREGLED DOSADAŠNJIH ISPITIVANJA 8
PRIKAZ OPĆE GRAĐE TERENA 12
OPIS KARTIRANIH JEDINICA 16
Paleozoik 16
Donji trijas 16
Srednji trijas 16
Anizik 17
Ladinik 17
Starije ladiničke naslage 17
Mlađe ladiničke naslage 17
Albitski sijenit 18
Gornji trijas 18
Karnik 18
Karničko-noričke naslage 19
Norik i ret 19
Jura 20
Lijas 20
Sivi dolomiti s vapnencima 20
Sivi dolomiti s litiotidama 20
Vapnenci i dolomiti s litiotidama 21
Lijasko-dogerske naslage 21
Malm 22
Vapnenci i dolomiti s kladokoropsisima 22
Vapnenci s klipeinama 22
Gornjojurski vapnenci s uloščima dolomita 23
Jursko-kredne naslage 23
Kreda 23
Debelo uslojeni vapnenci s nerineama .. 23
Dobro uslojeni vapnenci s orbitolinama 24
Tanko uslojeni alb-cenomanski vapnenci 24
Vapnenci s hondrodontama 24
Rudistni vapnenci 25
Paleogen 25
Neogen 26
Slabo vezani konglomerati, gline i lapori 26
Laporoviti vapnenci, kalkareniti i lapori 26
Konglomerati, lapori i kalkareniti .. 27
Gline, pijesci i lapori s lignitom .. 27
Kvartar 27
Morenski materijal 28
Eolski pijesak 28
Glaciolimnički sedimenti 28
Organogeno-barski sedimenti 28
Proluvijum 28
Deluvijum 28
Aluvijum 29
Sipari 29
TEKTONIKA 30
Baračka strukturna jedinica 30
Slovinjska strukturna jedinica 30
Glamočka strukturna jedinica 32
Staretinska strukturna jedinica 33
Dinarska strukturna jedinica 34
Neogeni baseni 34
HIDROGEOLOGIJA 36
PREGLED MINERALNIH SIROVINA .. 39
Kameni ugalj 39
Neogenski ugljeni 39
Boksit 41
Limonit 41
Bituminozne stijene 42
ISTORIJAT STVARANJA TERENA 43
LITERATURA 45

U V O D

Kartiranje lista Glamoč izvršeno je 1963—1965. godine. Dinamika geološkog kartiranja bila je prilagođena potrebama Naftaplina iz Zagreba, koji je već krajem 1963. godine počeo sa bušenjem duboke strukturne bušotine u blizini Glamoča.

Početkom 1963. godine izvršena je preliminarna fotogeološka obrada čitavog lista, a zatim rekognosciranje područja koje nije bilo obuhvaćeno ranijim geološkim kartiranjem. Iste godine radovi su nastavljeni na kartiranju sekcije 51, te reambulaciji na sekcijama 53 i 54, čime je obuhvaćena uža okolica glamočke antiklinale. Na geološkom kartiranju te godine radili su: A. Ahac, V. Raić, M. Budeč, R. Marinković, B. Đorđević, Dž. Džonlagić, P. Mitrović i B. Tomić. Ekipom je rukovodio A. Ahac.

Kartiranje i reambulacija nastavljeni su 1964. godine na sekcijama 52, 53 i 54. Ekipu su sačinjavali: A. Ahac, M. Budeč, P. Mitrović i R. Isakov. Na kartiranju su učestvovali povremeno J. Papeš i R. Kovačević. Iste godine ekipa za tercijar u sastavu: Ž. Grković, R. Marinković i M. Arežina, radila je na kartiranju livanjskog i glamočkog neogenskog basena.

Preostali dio terena na sekcijama 52 i 53 iskartirala je ekipa u sastavu: J. Papeš, A. Ahac i V. Raić 1965. godine.

Kabinetsku obradu lista izvršili su A. Ahac i J. Papeš, a tehničku obradu lista V. Mijatović, Z. Šutić i M. Mijatović.

Laboratorijska ispitivanja su izvedena u laboratorijama Geološkog zavoda u Sarajevu. Mikropaleontološke analize mezozojskih naslaga načinila je K. Vlahinić. Pri snimanju geoloških stubova kroz te naslage sudjelovala je i R. Radoičić. Makropaleontološku obradu trijaskih i jurskih fosila izvršila je M. Laušević, a krednih G. Brković. Na snimanju geološkog stuba kroz gornjokredne sedimente, učestvovala je D. Pejović, koja je pomogla i pri obradi prikupljenog fosilnog materijala. Analize tercijarnih fosila radila je B. Stojčić. Sedimentološka ispitivanja karbonatnih stijena izvela je J. Gaković, a klastičnih V. Maksimović. Petrografsku analizu albitskog sijenita načinio je J. Pamić.

Analize jezgra bušotine Gla-1 urađene su u laboratorijama Naftaplina i Instituta za naftu iz Zagreba. Pelaeontološku obradu izvršili su: N. Prpić, S. Pantić, B. Sokač, Z. Velimirović i M. Milanović. Litološki pregled bušotine dala je R. Tončić-Grel. Sedimentološke i hemijske analize izvršio je Z. Maljak, a bituminološke I. Varušić.

Koristimo priliku da se i na ovom mjestu zahvalimo na ukazanoj pomoći R. Radoičić, D. Pejović i B. Sikošeku, koji su nam na terenu i u kabinetu dali vrijedne sugestije.

Tumač je redigovao M. D. Dimitrijević, a stručno-tehničku redakciju karte izvršio je Z. Pavlović.

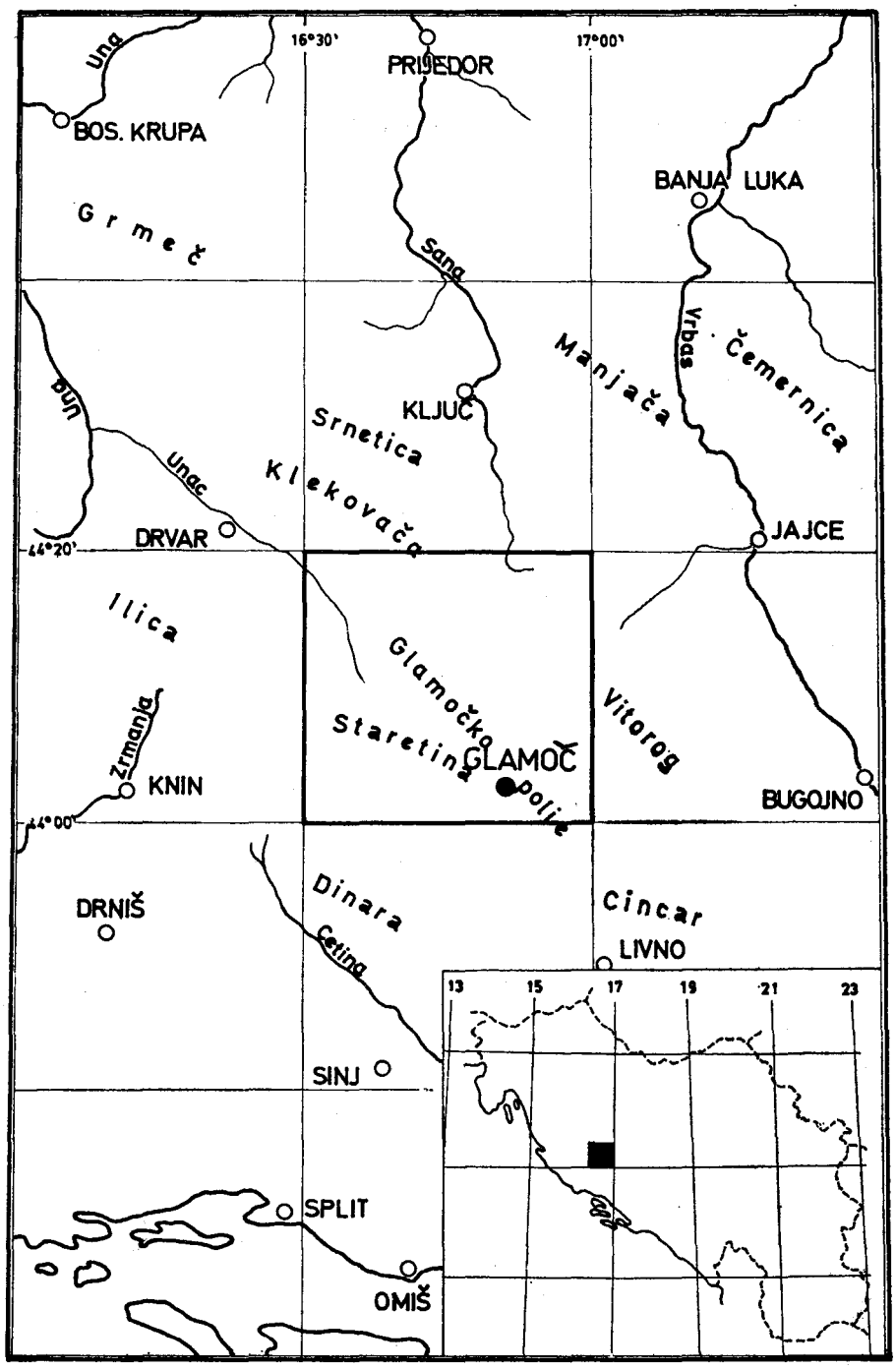
GEOGRAFSKI PREGLED

List Glamoč obuhvata dio područja jugozapadne Bosne. Na terenu se u morfološkom pogledu ističu planine: Dinara, Marino Brdo, Šator sa Staretinom, Ovčara, Slovinj i Vitorog. Velika krška polja smjestila su se između planina: Livanjsko između Dinare i Staretine, a Glamočko između Staretine i Slovinja. Manji neogenski baseni, koji inače čine morfološke depresije, ulaze na list Glamoč kao manji zaljevi većih basena (Ljeskovica iz drvarskog basena, Pecka iz Medne, a Gerzovo iz Šipova). Čitav teren može se morfološki podijeliti na četiri planinska vijenca s pružanjem sjeverozapad-jugoistok, između kojih su formirana polja. Planina Dinara, s pružanjem od Bos. Grahova na sjeverozapadu do Buškog Blata na jugoistoku, čini markantnu morfološku cjelinu. Grahovsko i Livanjsko polje tvore veliku depresiju između Dinare i slijedećeg planinskog vijenca koji se sastoji iz planina Marino Brdo, Šator, Staretina i Golija. Od Drvara na SZ preko Prekaje i Rora pruža se druga velika depresija koja se prema JI nastavlja u Glamočko polje. Dalje na sjeveroistoku nalazi se treći planinski vijenac koji se pruža paralelno s prethodnim, a sastoji se iz Ovčare i Slovinja, te Hrbljine i Vitoroga. Područje Pecke, Podgorije, Barača i Podkraja predstavlja treću depresiju s nekoliko manjih neogenskih basena koji su u stvari mlađim tektonskim pokretima i erozijom nastali od jedinstvenog basena. Dalje prema SI izdiže se planinski vijenac koji je odjelio basene Pecke i Barača od basena Jajce—Mrkonjić Grad.

U hidrografskom pogledu značajno je da se na kartiranom području nalazi razvođe između jadranskog i crnomorskog sliva. Mada na cijelom terenu nema većih površinskih tokova ovdje se nalaze krška vrela velikih rijeka (Unac i Sana). Neposredno iza istočnog ruba lista izvire rijeka Pliva. Manji površinski tokovi na Glamočkom polju (Ribnjak i Medved potok), koji poniru na SI rubu Glamočkog polja daju vode u Sanu i Plivu. Potok Hrast i Jaruga koji teku prema JI djelu Glamočkog polja, daju preko ponora kod Zajaruge i Skucana vode u Plivu, a kroz ostale ponore na JI Glamočkog polja u Cetinu. Na SI rubu Livanjskog polja formirane su mnogobrojne estavele (Brežine, Bastaši, Vrbica) koji daju u kišnom periodu velike količine vode. Te vode pošto se razliju Livanjskim poljem otiču ponorima na JZ rubu polja u Cetinu.

U podnožju Šatora na moreni formirano je glečersko jezero (Šatorsko) iz kojeg vode otiču u Unac.

Kroz teren prolaze dvije važnije ceste. Livanjskim poljem prolazi put iz Livna preko Bos. Grahova za Drvar odnosno Knin, a kroz Glamočko polje iz Livna preko Glamoča za Mrkonjić Grad—Jajce, Banjaluku i Bihać. Od Bos. Grahova i Glamoča u nekoliko poslednjih godina napravljeno je više dobrih puteva preko planine Šatora i Staretine, te kroz Ovčaru i Vitorog. Ceste su napravljene za eksploataciju šuma kojima su ova područja vrlo bogata.



Sl. 1. Geografski položaj lista Glamoč. Geographic position of the sheet Glamoč. Географическое положение листа Гламоч.

PREGLED DOSADAŠNJIH ISPITIVANJA

Prve podatke o geološkoj građi kartiranog terena nalazimo u radu „Grundlinien der Geologie von Bosnien und der Herzegovina" (E.v. Mojsisovicz i dr. 1880). Na preglednoj geološkoj karti 1 : 576 000 su u tom radu prikazane u grubim crtama osnovne stratigrafske jedinice (trijas, jura, kreda i tercijar u poljima).

E. Doležal (1897) proučava izvore, rijeke i ponore ovog područja i na osnovu toga povlači liniju razvođa između jadranskog i crnomorskog sliva. Mada još nisu bila vršena nikakva bojenja ponornica, autor je na osnovu ponašanja izvora i tokova dosta precizno povukao granicu ovih slivova. Bojenja ponora na Glamočkom polju, izvedena u novije vrijeme, potvrdila su njegovo shvaćanje o kretanju podzemnih voda.

U poznatoj studiji o geomorfologiji i postanku krških polja u zapadnoj Bosni J. Cvijić (1900) detaljno opisuje terase na Livanjskom i Glamočkom polju kao i morfologiju planina između polja. Na zapadnom dijelu Livanjskog polja registrovao je tri jezerske terase izgrađene od šljunaka, kao i ostatke najniže terase na istočnoj strani polja.

Obradu brojnih amonita iz okolice Glamoča, koje je prikupio Kitl 1898. godine, izvršio je C. Diener (1916) i utvrdio zonu *Tropites subbulatus*.

F. Katzer (1918) opisuje slatkovodne basene zapadne Bosne i u tom radu spominje nekoliko vrsta puževa iz neogenskih lapora Glamočkog polja. Osim toga opisuje ugljeni izdanak u jaruzi Vivalica između sela Odžaka i Šumnjaka u SZ dijelu polja. Uz opis daje analizu uglja prema kojoj taj ugalj pripada mrkim ugljevima srednjeg kvaliteta.

U radu o ugljevima Bosne i Hercegovine F. Katzer (1921) opisuje izdanke uglja u Ljeskovici kao nastavak drvarskog basena. I tu opisuje ponovno izdanak uglja kod Odžaka. Uz opis prilaže i dva geološka profila na kojima je prikazan položaj uglja i odnos neogenskih naslaga s mezozojskim stijenama.

B. Milojević (1928) iznosi podatke o tragovima glacijacije na Šatoru i Troglavu.

Geološki zavod u Sarajevu (1929) izdaje preglednu geološku kartu lista Travnik 1 : 200 000 na kojoj su izdvojeni pojedini članovi trijaskih, jurskih, krednih i neogenskih naslaga. Dok je trijas uglavnom dobro prikazan, jurske naslage su označene na vrlo maloj površini, iako pokrivaju veliko prostranstvo. U donju kredu bili su uvršteni eocenski konglomerati i lapori, dok su velike mase donjokrednih vapnenaca bile uvrštene u gornju kredu. U tumaču za tu kartu opisane su izdvojene stratigrafske jedinice bez detalja i bez sigurnije paleontološke dokumentacije.

B. Milojković (1929) u „Stratigrafskom pregledu" koji je također izdao Geološki zavod u Sarajevu opisuje u najkraćim crtama naslage zastupljene na ovom terenu, dajući time rezime dotadašnjih geoloških ispitivanja.

V. Laskarev (1936) je na osnovu odredbe zuba, koji pripadaju mastodonu, odredio srednjomiocensku starost ugljene serije drvarskog basena.

Poslije ovih istraživanja o ovom području nema nikakve dokumentacije o geološkim radovima sve do poslije oslobođenja.

M. Margetić (1948) prvi poslije II svjetskog rata geološki proučava Glamočko polje u svrhu upoznavanja njegovih hidrogeoloških osobina. U svom izvještaju o kartiranju polja i rubnih planina naglašava da je polje postalo od razlomljene kredne sinklinale. Iznosi mišljenje da polje ne predstavlja tektonski rov kako to tvrdi D. Jaranov. U pogledu stratigrafskog raščlanjavanja i dokazivanja starosti stijena s ovog terena M. Margetić u izvještaju ne daje nikakvih novih dokumenata tako da se njegova karta u biti ne razlikuje od pregledne geološke karte Travnika 1 : 200 000 iz 1929. godine.

D. Anić (1954) u opsežnom radu o starosti naslaga sa smeđim ugljem u Bosni, Hercegovini i Dalmaciji zastupa na osnovu brojne makrofaune moluska i sisavca mišljenje da je njihova starost sarmatska. Prema tome i naslage neogena u Glamočkom polju koje sadrže slojeve uglja bile bi prema ovom autoru sarmatske starosti.

M. Muftić i S. Behlilović (1955) kartiraju ponovo Glamočko polje u svrhu utvrđivanja vrijednosti ugljenih naslaga u neogenskim basenima. Izvještaj ne sadrži novih podataka na osnovu kojih bi bili jasniji geološki odnosi. Uz citiranje Katzerovog mišljenja o izdanku uglja kod Odžaka daje se analiza i opis ugljena u trijaskim dolomitima kod Halapića. U istom radu spominje se manji izdanak uglja kod sela Vrbe. Rubovi polja zahvaćeni su samo djelimično njihovim kartiranjem. Kako nije nađena nikakva fauna stratigrafski članovi su označeni kao i na geološkoj karti Travnik 1 : 200 000 iz 1929. godine.

T. Živaljević (1955) daje pregled boksitnih ležišta na području Mrkonjić Grada, gdje pored ostalih lokaliteta iznosi i analize ležišta boksita sa područja lista Glamoč.

R. Vasiljević i Đ. Čelebić (1958) vrše prospekciju terena na području općine Barači u svrhu boljeg upoznavanja boksitnih ležišta. Opisuju položaj boksita u odnosu na kredne i neogenske naslage kao neposrednu podinu i krovinu, te daju opis ležišta po pojedinim lokalitetima uz obod neogenskog basena.

V. Raić (1958) istražuje SZ dio Livanjskog polja. Kartiranjem zahvaća nešto šire rubove polja. U samom polju izvodi plitko bušenje sa svrhom utvrđivanja debljine kvartara (tresetišta) kao i pružanja neogenskih naslaga prema SZ. Kako se tom prilikom nisu vršile paleontološke analize stratigrafski članovi su odvojeni na osnovu litologije. Tako su odvojeni vapnenci od dolomita i pogrešno uvršteni u gornju kredu. Dat je opis neznatnog izdanka uglja i ugljevitih glina sjeverno od Grkovaca koji dolaze na granici vapnenaca i dolomita.

S. Vučetić i V. Britvić (1959) istražuju ležište boksita na Gradini i daju za to ležište rezerve B-kategorije.

J. Papeš (1961) sa saradnicima obrađuje veliko područje od Tičeva na SZ do Livna na JI. Svrha geološkog kartiranja je bila da se dobije jasnija slika o stratigrafiji i tektonici planina koje se izdižu između Livanjskog i Glamočkog polja, kako bi se objasnile hidrogeološke osobine ovog terena. Tim kartiranjem učinjen je znatan napredak u poznavanju geološke građe Šatora, Staretine, Golije i Krug-planine.

Utvrđene su i paleontološki dokumentirane aniričke i lijaske naslage, zatim su odvojene lijaskodogerske naslage. Dokumentirane su također malmske i donjokredne naslage na velikom dijelu obrađivanog terena, koje su do tada bile prikazane kao gornjokredne. Samim tim i struktura ovog terena postala je mnogo jasnija.

N. Pantić (1961) piše o starosti neogenskih basena u Bosni. U svom radu iznosi rezultate aleofloristićkih istraživanja livanjskog i duvanjskog neogenskog basena na osnovu kojih suprotno mišljenju D. Anića (1954) zaključuje da su naslage sa smeđim ugljenom donjomiocenske, a da bi naslage s lignitom trebalo uvrstiti u najmlađi miocen i stariji pliocen.

T. Kanaet (1961) piše o razvođu između jadranskog i crnomorskog sliva u području Glamočkog i Kupreškog polja.

Tokom 1961. godine vršena su hidrogeološka istraživanja u Glamočkom polju. Tom prilikom Hidrometeorološki zavod iz Sarajeva bojenjem ponora Skucani, Isakovci i Dragnić dokazuje da vode preko Skucana i Isakovca vode u Plivu, a preko Dragnića u sliv Cetine.

Iste godine Geološki zavod iz Beograda vrši geofizička istraživanja u sjeverozapadnom dijelu Livanjskog polja metodom prividnog otpora takođe u svrhu razjašnjenja hidrogeoloških pojava. Napravljeno je nekoliko profila južno od Brežina kroz polje i ustanovljena debljina neogenskih naslaga do 900 m. Sjeverno od Brežina, da bi se dobila dubina okršenosti vapnenaca, urađeno je nekoliko manjih profila.

R. Vasiljević (1962) daje opšte karakteristike mineralnih sirovina na području Barača. Opisuje pojave boksita kod Pecke, te uglja i gipsa kod Medne.

J. Papeš (1962) daje na osnovu radova iz 1961. godine shematske tektonske skice za ovo područje. Već tada se naglašava da je na ovom terenu bilo znatnih tangencijalnih pokreta čije su posljedice navlačenja sjeveroistočnih strukturnih jedinica na jugozapadne. Ovaj autor iste godine daje determinaciju četiri bušotine na sjeveroistočnom rubu Livanjskog polja, koje su bušene u svrhu mjerenja oscilacije podzemnih voda.

M. Matunović (1962) vrši prospekciju uglja u basenu Medna, a kartiranjem zahvaća i neogenske naslage kod Pecke i Barača. Na osnovu litoloških karakteristika i nekih paleontoloških analiza izdvaja dva horizonta neogenskih sedimenata. U stariji su uvršteni slatkovodni vapnenci i glinoviti lapori, a u mlađi pješčenjaci i konglomerati koji se izmjenjuju s manjim ulošcima lapora i laporovitih vapnenaca. Prema odredbi faune (B. Stojčić) ove naslage pripadaju najmlađem miocenu i donjem pliocenu („miopliocen").

Palinološke analize iz ugljene serije drvarskog basena izvršila je A. Bešlagić (1962) i utvrdila srednjomiocensku starost ugljena.

Tokom 1963. godine obrađuje se detaljnije Glamočko polje u svrhu izgradnje manjih akumulacija. O tim radovima sastavljeno je više izvještaja s prilozima detaljnih geoloških i inženjersko-geoloških karata.

S. Behlilović (1965) opisuje mezozojske naslage planina uz rub Glamočkog polja uglavnom prema izvještaju J. Papeša i sur. (1961). Ne daje nikakve nove analize koji bi sigurnije dokumentirali starost izdvojenih stratigrafskih jedinica. Neogenske naslage razdvaja u vapnovito laporovitu seriju slojeva, u gornjem dijelu sa proslojcima pješčenjaka i konglomerata koji se nepravilno izmjenjuju i bijele i bijeložute lapore koji prelaze u vapnence često velike debljine. Iz ovih naslaga spominje nekoliko vrsta kongerija prema kojima bi one pripadale gornjem miocenu. Glinovito-pjeskoviti sedimenti sa lignitom izdvojeni su kao završeni član neogenskih naslaga u Glamočkom polju. U istom izvještaju opisuju se rasjedi na rubovima polja i u neogenskim naslagama. U hidrogeološkom dijelu izvještaja opisani su površinski tokovi i ponori, a date su i hidrogeološke funkcije pojedinih stijena.

S. Behlilović i B. Đerković (1963) detaljno opisuju lokacije akumulacija na Glamočkom polju (Medved potok, Busija i dr.), s posebnim osvrtom na inženjersko geološke osobine stijena.

M. Muftić i P. Luburić (1963) u raspravi o korelaciji različitih naslaga u slatkovodnim neogenskim basenima Bosne i Hercegovine neogenske naslage duvanjskog, livanjskog i glamočkog basena dijele na 7 slojnih grupa po superpoziciji i litološkom sastavu. Prema određenim fosilima (školjke, puževi, ostrakode i polen) prve dvije slojne grupe (najstarije) pripadaju gornjem miocenu, a treća i četvrta, peta i šesta mlađem miocenu i starijem pliocenu. Sedma slojna grupa pripadala bi takođe pliocenu, a leži diskordantno na šestoj grupi slojeva. U Glamočkom polju su razvijeni samo slojevi prve, druge, treće i sedme grupe.

J. Papeš (1963) daje kratak izvještaj o rekognosciranju trase kanala od Ždralovca do Lusnića. Prilikom rekognosciranja trase kanala izbušeno je više plitkih bušotina u svrhu dobivanja neporemećenih uzoraka za geomehaničke probe.

M. Miladinović i P. Miljuš (1963) iskartirali su područje Rajana kod Glamoča na karti razmjere 1 : 12 500. Tom prilikom izdvojili su anizik, ladinik, karnik i gornjotrijaske dolomite, koji su već ranije bili odvojeni (J. Papeš 1961).

Tokom 1962—1963. godine „Geofizika" iz Zagreba za potrebe „Naftaplina" vrši obimna geofizička ispitivanja (gravimetrijska, geoelektrična i seizmička), na osnovu kojih je utvrđeno da se strukturne forme na površini ne podudaraju s formama na većim dubinama (os seizmički utvrđenog nabora se pruža od Jakira u pravcu zapad-sjeverozapad). Zbog toga je i bušotina locirana na mjestu koje po površinskom proučavanju terena ne bi bilo odabrano.

U isto vrijeme ekipa Instituta za naftu iz Zagreba vrši u ovom i širem području detaljna stratimetrijska mjerenja i fotogeološku obradu. Prilikom tih istraživanja stalno se koordiniralo s ekipama. Njihovi rezultati korišćeni su pri izradi tumača.

P. Burić i A. Ahac (1964) na osnovu izvršenog kartiranja i rekognosciranja za osnovnu geološku kartu daju pregled mineralnih sirovina na području općine Glamoč. Tu se opisuju i manji raskopi za limonit sjeverno od Pribelje.

S. Behlilović (1964) daje izvještaj o inženjersko-geološkom kartiranju trase kanala od Malkočevaca do Bukvika. Na priloženoj karti trase kanala razmjere 1 : 10 000 odvojene su različite kvartarne tvorevine i neogenske naslage prema inženjersko-geološkim karakteristikama.

J. Papeš (1964) sa saradnicima na osnovu istraživanja u području Livna, Duvna i Glamoča u vremenu od 1956. do 1964. godine opisuje geološke odnose jednog dijela terena sa lista Glamoč (Staretina). U tom radu se iznose nove koncepcije o strukturi ovog područja. Izvršeno je raščlanjavanje trijaskih, jurskih i krednih naslaga na veći broj stratigrafskih jedinica, što do tada nije bilo urađeno. Sve te jedinice su paleontološki dokumentovane s većim brojem provodnih fosila.

I. Gušić (1965) sa saradnicima piše o nalazu sferokodija u gornjotrijaskim dolomitima kod Glamoča. U stubu je sferokodijum nađen samo u jednom sloju i to na oko 820 m iznad karničkih klastičnih naslaga.

Duboka istražna bušotina Gla-1 u Glamoču započeta je 22. 10. 1963. godine, a završena je 9. 12. 1965. na dubini od 4212 m. U izvještaju o toj bušotini (INA — Naftaplin, 1966), uz detaljan opis jezgra, date su sedimentološke i paleontološke analize, kemijske analize vode i dijagram sinhrone karotaže. Na osnovu ovih rezultata N. Prpić (1966) zaključuje u izvještaju da se bušotinom prošlo kroz neogen i 5 paleozojskih i trijaskih formacija.

I. Varušić (1965) je analizirao 48 uzoraka na bitumen. Uzorci su uzeti iz različitih stratigrafskih jedinica sa čitavog terena koji zahvaća list Glamoč. Prema tim analizama utvrđen je bitumen u tragovima samo kod dva uzorka (Rajan).

PRIKAZ OPĆE GRAĐE TERENA

Područje lista Glamoč je vrlo komplicirane geološke građe. Najveći dio terena izgrađuju jurske i donjokredne naslage u kojima se ne mogu uvijek naći provodni fosili, što još više otežava razjašnjavanje geoloških odnosa. U karti su stoga pojedini od stratigrafskih članova odvojeni samo na osnovu superpozicije ili litološkog sastava, jer provodni fosili nisu nađeni.

Paleozoiku vjerojatno pripadaju naslage gipsa, anhidrita i dolomita, nabušene u bušotini Gla-1 na dubini 397—900 m. U njima su utvrđeni *Inaperturopollenites sp.* i primitivne vrste polena poznate iz najmlađeg paleozoika i donjeg trijasa.

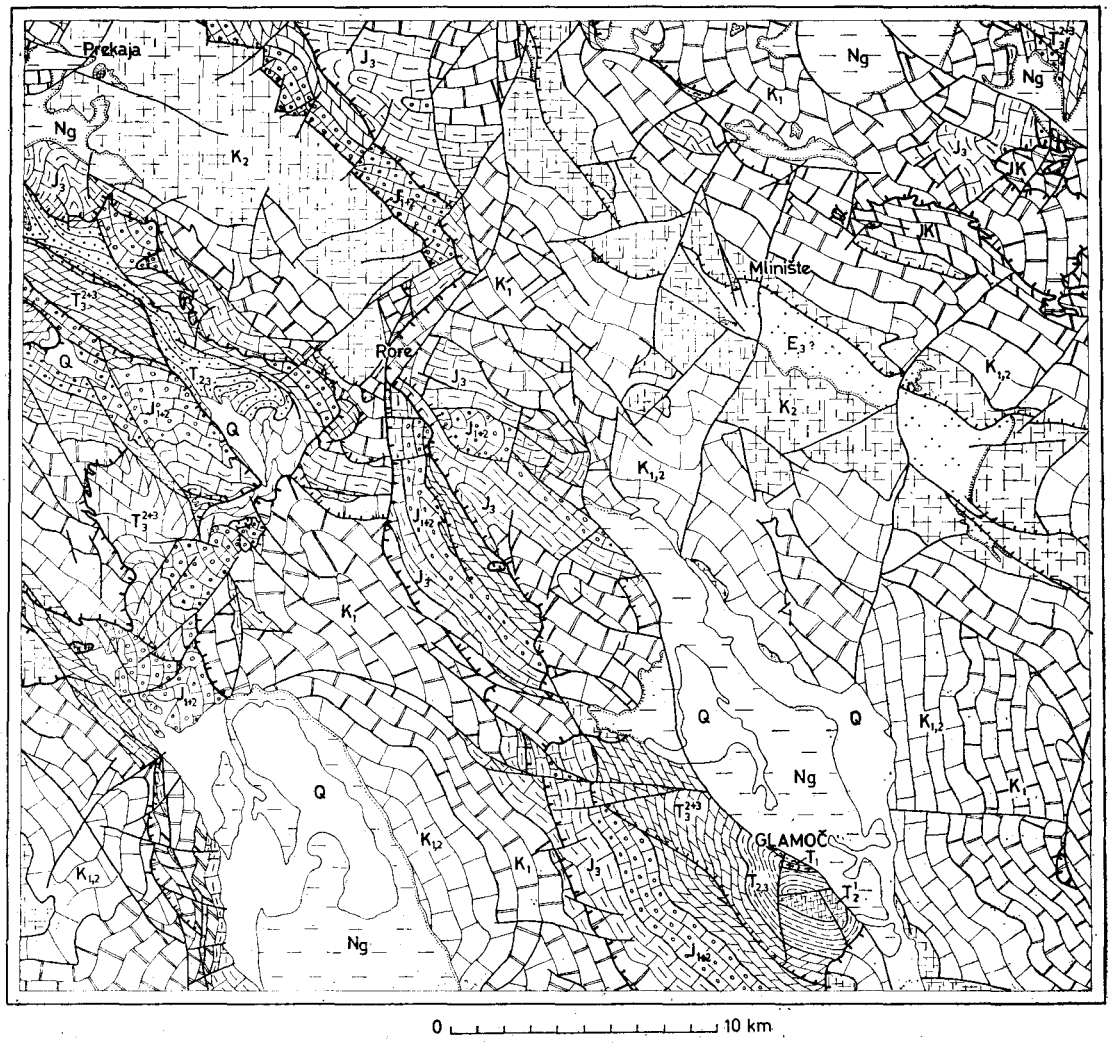
U donji trijas su uvršteni crvenkasti i zelenkasti liskunoviti pješčenjaci i lapori, u kojima nisu nađeni nikakvi fosilni ostaci. Srednjotrijaske tvorevine su vrlo heterogenog sastava. Aniziku pripadaju sivi brečasti, slabo uslojeni ili masivni vapnenci i dolomiti koji sadrže alge, foraminifere i brahiopode. U bušotini Gla-1 nabušeni su slični sedimenti na dubini 900—1445 m. Albitski sijenit smo uvrstili u ladinik. Tamnosivi vapnenci s dolomitima, tufovi i rožnaci ladinika dolaze na aniničkim vapnencima. Mjestimično su na toj granici utvrđene breče, koje ukazuju na manju diskordanciju. Lapori i pločasti vapnenci ladinika su konkordantni na laporima i vapnencima s daonelama.

Srednjotrijaske naslage u području Gudaje i Preodca nešto su drugojačije razvijene. Anizik je zastupljen sivim vapnencima i dolomitima sa diploporama. Na njima leže ladiničko-karnički tamnosivi vapnenci, pješčenjaci i šupljikavi dolomiti.

Kod Glamoča smo u gornjem trijasu odvojili karničke pločaste vapnence s amonitima i školjkama. Na ovima slijede debeli gornjotrijaski dolomiti. U području Gudaje, Preodca i Crnca odvojen je u gornjem trijasu stariji paket svijetlosivih dolomita s uloščima glinenih škriljavaca, konkordantan na šupljikavim dolomitima. U donjim dijelovima ovog paketa vrlo su česti proslojci crvenkastih, plavih i zelenih glinenih škriljavaca. U višim dijelovima škriljavci su rijeđi, a u najmlađim slojevima dolaze i tamnosivi vapnenci s megalodontidima i neodredljivim puževima. Od trijaskih naslaga najveće prostranstvo imaju debeli gornjotrijaski svijetlosivi dolomiti. U području Preodca i Crnca nađeni su u njima sferokodiji kao jedini fosili.

Jurske naslage zahvaćaju znatno prostranstvo, a izgrađene su od različitih vapnenaca i dolomita. Otkrivene su u nekoliko širih zona, a u cijelom području nisu jednakog razvoja.

Tamnosivi dolomiti i vapnenci najnižeg lijasa dolaze konkordantno na gornjotrijaskim dolomitima. Nisu razvijeni u čitavom području, na osnovu čega je mjestimično utvrđena manja diskordancija između reta i lijasa. Sivi dolomiti s litiotidima u višim naslagama su posebno odvojeni u području Grkovaca, Šatora i Preodca jer se razlikuju od lijaskih naslaga u ostalim dijelovima terena. Vapnenci i dolomiti s litiotisima i megalodusima leže konkordantno na lijaskim dolomitima. Uvijek



Sl. 2. Pregledna geološka karta lista Glamoč. Generalized geologic map of the sheet Glamoč. Обзорная геологическая карта листа Гламоч.

Q — Kvartar. Quaternary. Четвертичные отложения.

Ng — Neogen. Neogene. Неоген.

E_3? — Gornjoeocenski lapori, kalkareniti i breče. Upper Eocene marl, calcarenite and breccia. Верхнеэоценовые мергели, калькаренити и брекчии.

K_2 — Gornjokredni vapnenci. Upper Cretaceous limestone. Верхнемеловые известняки.

$K_{1,2}$ — Alb-cenomanski vapnenci. Albian-Cenomanian limestone. Альб-сеноманские известняки.

K_1 — Donjokredni vapnenci i dolomiti. Lower Cretaceous limestone and dolomite. Известняки и доломиты нижнего мела.

J_3 — Vapnenci i dolomiti gornje jure. Upper Jurassic limestone and dolomite. Известняки и доломиты верхней юры.

J_{1+2} — Lijaski i dogerski vapnenci i dolomiti. Liassic and Dogger limestone and dolomite. Лейасово-доггерские известняки и доломиты.

T^{2+3}_3 — Gornjotrijaski dolomiti. Upper Triassic dolomite. Доломиты верхнего триаса.

$T_{2,3}$ — Ladinsko-karnički pješčenjaci, konglomerati, vapnenci, dolomiti i lapori. Ladinian-Carnian sandstone, conglomerate, limestone, dolomite and marl. Ладинско-карнийские песчаники, конгломераты, известняки, доломиты и мергели.

T^1_2 — Anizički vapnenci i dolomiti. Anisian limestone and dolomite. Анизийские известняки и доломиты.

T_1 — Skitski pješčenjaci i škriljci. Scythian sandstone and shale. Скифские песчаники и аргиллиты.

su bogati fosilima. Dolomiti u ovoj jedinici grade nekoliko debljih neprekinutih zona, a katkada zahvaćuju gotovo čitav paket. Na ovim naslagama konkordantno leže lijasko-dogerski lijepo uslojeni oolitični vapnenci s manjim uloščima dolomita. U nižim dijelovima sadrže mnoštvo pentakrinusa. Viši dijelovi ovih naslaga izgrađeni su od oolitičnih i kriptokristalastih vapnenaca s krinoidima i koraljima. Provodnim fosilima su ove naslage naročito siromašne. Iznad njih su vapnenci s kladokoropsisima starijeg malma; ova jedinica je na Dinari izgrađena od dolomita. Mlađe malmske naslage su predstavljene svijetlim vapnencima i dolomitima s klipeinama. U sjeveroistočnom dijelu lista malmski vapnenci nisu raščlanjeni u dva paketa, jer ne sadrže provodne fosile. Donji slojevi su tu izgrađeni od oolitičnih i kriptokristalastih vapnenaca s hidrozoima i foraminiferama, dok gornji sadrže klipeine i aberantne tintinine.

Svijetlosivi jursko-kredni dolomiti s proslojcima vapnenaca otkriveni su u području Dinare i Došlova. Dolomiti ne sadrže nikakve fosile, a u vapnencima su nađene klipeine i tintinine.

Najstarije donjokredne naslage su izgrađne od bijelih ili svijetlosivih, mjestimično tamnosivih, debelouslojenih vapnenaca koji kontinuirano slijede na vapnencima s klipeinama ili na jursko-krednim dolomitima. Vapnenci sa pianelama i orbitolinama čine kontinuirani slijed na njima. Lijepo su uslojeni u tanje slojeve, a boje su smeđesive. Najmlađe donjokredne (albske) do cenomanske naslage su tankouslojeni i pločasti vapnenci koji sadrže manje uloške dolomita i breča.

Turonski vapnenci s hondrodontama leže konkrodantno na alb-cenomanskim vapnencima. Svijetlosive su boje i lijepo uslojeni. Gornja granica im je nesigurna i postavljena je tamo gde prestaju nalasci hondrodonti odnosno kaprinida. Senonski vapnenci s rudistima i keramosferinama normalno se nastavljaju na vapnence s hondrodontama. Nešto su svijetliji i redovito slabije uslojeni ili masivni.

Paleogenski kalkruditi, kalkareniti, kalklutiti i lapori sačuvani su u jezgru sinklinale koja se pruža od Ovčare preko Čardak Livada. U nekoliko odvojenih basena sačuvane su slatkovodne neogenske naslage. Najstarije naslage neogena (donji-srednji miocen) izgrađene su od slabo vezanih konglomerata, glina i lapora. Najveće prostranstvo u neogenskim basenima imaju srednjo-gornjomiocenski žutosivi lapori i kalkareniti s uloščima pješčenjaka i konglomerata. U najnižim dijelovima sadrže manje pojave mrkog uglja. Konglomerati, lapori i kalkareniti, uvršteni u miocen-pliocen, leže konkordantno na ovom paketu neogena. Najmlađe neogenske naslage, zastupljene pliocenskim glinama i pijescima s uloščima lignita, sačuvane su u Livanjskom i Glamočkom polju, gde leže diskordantno preko miocenskih slojeva.

Prema koncepcijama K. Petkovića (1961) i B. Sikošeka (1965) cijelo područje lista Glamoč pripada „navlaci Visokog Krša". U području lista smo izdvojili pet strukturnih jedinica. Svaka od njih je oblikovana u jednu ili više znatno poremećenih bora i navučena prema jugozapadu. To su baračka, slovinjska, glamočka, staretinska i dinarska strukturna jedinica.

*
* *

Geološkim kartiranjem lista Glamoč dobiveni su slijedeći novi podaci o građi terena.

— U trijaskim naslagama je izdvojeno više stratigrafskih članova i izvršena paralelizacija sedimenata različitog razvoja. Stratigrafski članovi su većinom dobro paleontološki dokumentirani (osim skitskih naslaga).

— U juri su izvršena detaljna izdvajanja, a izdvojen je također prelazni paket slojeva dolomita s uloščima vapnenaca jure-krede.

— U kredi je odvojeno više paketa kojima je dokazana starost.

— U području Čardaka izdvojeni su kalkruditi, kalkareniti i lapori kao eocenski (prije su smatrani donjom kredom).

— Kvartarne naslage su odeljene prema starosti i načinu postanka.

— Utvrđeno je i nekoliko značajnih dislokacija kojima su velike strukturne jedinice navučene jedna na drugu.

— S interpretacijom strukture terena bolje su razjašnjene hidrogeološke osobine terena.

— Na osnovu odnosa rasprostranjenja i razvoja stratigrafskih jedinica upoznata je evolucija terena, te se sada s više sigurnosti može govoriti o načinu i vremenu postanka velikih krškiš polja.

Problemi koji ostaju za dalje rešavanje na ovom terenu su slijedeći:

— Treba bolje argumentirati navlačenje staretinske na dinarsku jedinicu.

— U području Halapića brojni tektonski kontakti stijena različite starosti nisu mogli biti preciznije razjašnjeni.

— Neogenske sedimente trebalo bi detaljno proučiti (što se ovom prilikom nije moglo zbog pokrivenosti i još nedovoljno poznatih fosilnih vrsta).

OPIS KARTIRANIH JEDINICA

PALEOZOIK (Pz?)

Paleozojske stijene nisu nigdje otkrivene na terenu, ali su u bušotini Gla-1 nabušene na dubini od 397—900 m. Opis ovih sedimenata prikazat ćemo prema izvještajima o bušotini (INA, „Naftaplin" 1966).

Naslage gipsa i anhidrita s uloščima dolomita izdvojene su ovdje pod nazivom „zapadnobosanska evaporitno-karbonatna formacija". Prema mikroskopskom ispitivanju uzoraka u višim dijelovima pretežno se javlja vlaknasti gips (selenit) s vrlo malo primjesa anhidrita. U nižim dijelovima formacije anhidrit ima dominantnu ulogu, a uz njega dolazi i dolomit.

U preparatima su utvrđene primitivne forme polena kakvih ima u gornjem permu i najdonjem trijasu. Determiniran je *Inaperturopollenites* sp. uz inaperturatne forme i ostatke uništenih spora. Na osnovu tih fosila N. Prpić smatra da naslage vjerojatno pripadaju paleozoiku.

DONJI TRIJAS (T_1)

Kod sela Mihaljčića, u sjevernom dijelu lista na relativno maloj površini otkriveni su uz dislokaciju rumenkasti i ljubičasti pješčenjaci. Ove naslage s južne strane naliježu na donjokredne vapnence, a sa sjeverne su na njih navučene donjokredne naslage. Fosili u njima nisu nađeni. Kako se u širem području stijene ovakvog sastava nalaze samo u donjem trijasu, pretpostavljamo da su i ovi pješčenjaci donjotrijaski.

U zapadnom dijelu Glamoča i u sjevernom podnožju brda Rajan otkriveni su pločasti crveni i zelenkasti liskunoviti pješčenjaci. Sa sjeveroistočne strane pokriveni su neogenskim laporima ili kvartarnim nanosom, a s južne su u rasjednom odnosu sa srednjo i gornjotrijaskim sedimentima. Makar smo prilikom istraživanja posebnu pažnju obratili na traženje fosila, nismo uspjeli naći ni jedan siguran fosil (nađeni su samo otisci slični miacitesima), tako da ni ovim pješčenjacima nije paleontološki dokazana starost. Prema mikroskopskim analizama to su željezoviti feldspatsko-grauvakni kvarcni pješčenjaci i feldspatsko-grauvakni kremeni pješčenjaci. Budući da su litološki ove stijene najsličnije skitskim naslagama u širem području Dinarida uvrstili smo i njih u donji trijas.

Bušotinom Gla-1 nisu utvrđene skitske naslage.

SREDNJI TRIJAS

Srednjotrijaske naslage su zastupljene vapnencima, dolomitima, brečama, pješčenjacima, glinenim škriljavcima, tufovima i tufitima. Otkrivene su u području Plećaša i kod Glamoča. Raščlanjavanje srednjotrijaskih naslaga u oba područja nije bilo moguće jednako izvršiti, jer se pojedini članovi iste starosti po razvoju znatno razlikuju.

ANIZIK (T_2^1)

Anizički sivi masivni ili bankoviti vapnenci i dolomiti otkriveni su u području Plečaša uz sam zapadni rub lista i na brdu Rajan kod Glamoča. Kod Plečaša vapnenci i dolomiti s: drže anizičke alge. U preparatima iz uzoraka s područja lista Glamoč nije bilo moguće odrediti nijednu vrstu, ali u preparatima napravljenim iz vapnenaca istog pojasa u neposrednoj blizini s područja lista Knin odredio je M. Herak nekoliko vrsta anizičkih algi.

Na Rajanu anizički vapnenci i dolomiti imaju veće prostranstvo i bogatiji su fosilima. Tu su također razvijeni masivni ili bankoviti sivi vapnenci, dolomitični vapnenci i dolomiti. Znatno su poremećeni i prekristalizirani pa imaju mermerasti izgled. Mjestimično su brečasti. U pukotinama vapnenaca mogu se naći kapljice nafte.

U preparatima su određene alge *Macroporella alpina* i *Pilammina densa*. Od makrofaune brojni su brahiopodi od kojih su određene slijedeće vrste: *Aulacothyris wähneri, Rhynchonella* c.. *nitidula, Rh.* cf. *decurtata, Spirigera hexagonalis, Sp. canaliculata, Sp. (Tetractinella)* c.. *cornutula, Spiriferina (Mentzelia) köveskalliensis, Sp. fragilis.*

Vapnenci i dolomiti nabušeni na dubini od 900—1445 m. u bušotini Gla-1 uvršteni su na osnovu brojnih nalaza algi i foraminifera u srednji trijas. Upoređenjem tih naslaga s naslagama na Rajanu i kod Plećaše može ih se uvrstiti u anizik. Fosile ciitirane iz tih naslaga nalazimo u području lista Livno u anizičkim vapnencima. Najčešći su presjeci algi. Određena je *Meandirospira dinarica*, zatim *Physoporella varicans, Aeolisaccus* sp., *Tetrataxis* sp., *Glomospira* sp., *Frondicularia* sp., *Microtubus communis* nov. sp., krhotine ostrakoda, radiolarije i druge forme.

LADINIK (T_2^2)

Ladiničke naslage su otkrivene također u oba područja, kod Plećaša i kod Glamoča, a pribrajamo im i mali izdanak albitskog sijenita jugoistočno od Došlova.

U ladiniku kod Glamoča izdvojili smo dva paketa slojeva. Kod Plećeša to nije bilo moguće, te smo u tom području izdvojili paket naslaga koji dijelom prelazi u karnik.

Starije ladiničke naslage ($^1T_2^2$)

Otkrivene su kod Glamoča u obliku uske zone na padinama Rajana. Zastupljene su tankopločastim vapnencima, tufovima i tufitima. Mjestimično su na granici s anizičkim vapnencima i dolomitima utvrđene vapnene breče, na osnovu kojih zaključujemo da su ove naslage diskordantne na aniziku. Vjerojatno je reduciran dio naslaga koje odgovaraju najdonjem ladiniku (buhenštajnske). U višim slojevima tog paketa nađena je fauna koja po starosti odgovara vengenskim naslagama *(Daonella lommeli* i *Posidonia vengensis)*. Interesantno je da daonele i posidonije nalazimo samo u vapnencima s proslojcima tufova na zapadnim i južnim padinama Rajana. Posidonije su konstatovane i u naslagama koje su determinisane kao tufiti. Naslage starijeg ladinika na sjevernim padinama Rajana su gotovo isključivo izgrađene od tufova i tufita u kojima nismo našli fosila.

Mlađe ladiničke naslage ($^2T_2^2$)

Leže na padinama Rajana konkordantno na vengenskim. Izgrađene su od tamnosivih tankouslojenih vapnenaca i lapora. Podinu im čine vengenske naslage s daonelama, a krovinu karnički vapnenci s amonitima. Fosila u njima nema ali smo ih zbog sigurno utvrđenog kontinuiteta u taloženju uvrstili u mlađi ladinik.

Značajno je da su i mlađe i starije ladiničke naslage znatno izborane u male bore i da u pukotinama vapnenaca nalazimo mjestimično kapljice nafte, kao što je to slučaj i u anizičkim vapnencima.

Opisanim naslagama otkrivenim na Rajanu vjerojatno odgovaraju sedimenti nabušeni na dubini od 1445—1660 m. u bušotini Gla-1. Provodni fosili nisu u jezgru utvrđeni, ali na osnovu litološkog sastava i superpozicije su ove naslaga najvjerojatnije adekvatne ladiničkim naslagama. Prema determinaciji jezgre, breče nabušene ispod aniških vapnenaca, odgovaraju vjerojatno brečama koje nalazimo na površini na granici aniških vapnenaca s ladiničkim naslagama. U preparatima iz jezgre determinisani su pelaški lamelibranhijati, radiolarije, eolisakusi, spikule spužvi i krhotine ostrakoda. Na osnovu te asocijacije fosila N. Prpić zaključuje da ove naslage pripadaju srednjem i gornjem trijasu i naziva ih „dinarska formacija škriljaca i rožnaca".

U području Plećaša i Preodca na aniškim vapnencima i dolomitima diskordantno leže pločasti vapnenci s daonelama i amonitima, zatim se izmenjuju različiti pješčenjaci s rožnjacima, vapnenci i napokon šupljikavi dolomiti i škriljavci i mjestimično vapnenci. Sve te naslage prikazali smo kao jedan paket i to kao ladiničko-karničke naslage ($T_{2,3}$) jer su vrlo poremećene i međusobno se izmjenjuju. U donjem dijelu utvrđeni su *Daonella lommeli* i *Protrachyceras archelaus* (u susjednom terenu, list Knin, određeno je više ladiničkih algi), a u gornjem je nađena karnička školjka *Alectryonia montis caprilis*.

Albitski sijenit (ξab)

Otkriven je na maloj površini jugoistočno od Došlova na dislokaciji kojom je baračka strukturna jedinica navučena na slovinjsku. Izdanak je velik oko 100 m². S južne strane albitski sijenit leži na donjokrednim vapnencima, a sa sjeverne su na njega navučene jurske i donjokredne naslage. Vjerojatno da je sijenit produkt ladiničkog vulkanizma. Na donjokredne vapnence je naguran vjerojatno zajedno sa skitskim ili paleozojskim stijenama u koje je bio utisnut. Prema mikroskopskoj analizi to je stijena hipidiomorfne zrnaste strukture. Feldspati su sačuvani samo mjestimično. Pripadaju albitu i srednji sastav im je 1,5% an. Produkte izmejene feldspata predstavljaju sericit i prenit. Hornblenda je česta.

GORNJI TRIJAS

U starijim gornjotrijaskim naslagama zapažene su znatne razlike u razvoju, te su u raznim područjima odvojene različite jedinice. Kod Glamoča su karničke naslage odvojene od ladiničkih i noričko-retskih, a kod Preodca je dio karničkih naslaga prikazan zajedno s ladiničkim, a drugi s noričkim.

KARNIK (T_3^1)

Zahvaljujući bogatom sadržaju amonita mogli smo kod Glamoča karničke naslage odvojiti od ladiničkih i noričko-retskih. Iz pločastih tamnosivih vapnenaca koji su otkriveni na zapadnoj i južnoj strani Rajana već je C. Diener (1916) odredio bogatu faunu amonita na osnovu koje je utvrdio zonu *Tropites subbulatus*.

Ove naslage leže konkordantno na ladiničkim, a litološki se ne razlikuju od njih. Granica je postavljena na osnovu karničkih amonita i školjaka. Sa nekoliko nalazišta fosila južno od Glamoča odredili smo vrste: *Juvavites (Anatomites)* cf. *bachus, Paratropites bosniacus, P. hoetzendorfii, P.* cf. *foenix, Trachysagenites herbichi, Cladiscites subtronatus, Sandlingites pilari, Halobia austriaca, Nucula* cf. *strigilata, Anoplophora* sp., *Avicula* sp., *Trigonodus* sp.

Pločasti vapnenci završavaju se zelenkastosivim trošnim tufitičnim dolomitima. U ovim sedimentima smo postavili gornju granicu karnika. Za tu granicu nemamo paleontoloških dokaza, jer svetlosivi dolomiti, koji su na ovim slojevima konkordantni, ne sadrže (osim vrlo rijetkih ostataka sferokodija) nikakve fosile.

Kod Klimente su ispod gornjotrijaskih dolomita na maloj površini otkriveni pločasti vapnenci koji vjerojatno pripadaju karniku.

KARNIČKO-NORIČKE NASLAGE ($T_3^{1,2}$)

Kod Preodca i Plećača odvojene su na osnovu superpozicije i litologije. Tu su razvijeni svijetlosivi dolomiti s proslojcima ljubičastih, zelenkastih i plavih škriljavih glina. Ulošci ovih glina javljaju se nepravilno u dolomitima. Obično su debeli do 5 m. i po pružanju se isklinjuju. U bazi ove jedinice ima tanjih uložaka tamnosivih vapnenaca sa megalodontidima. koji su tako loše očuvani da se nisu mogli bliže odrediti. Kod Preodca u ovim vapnencima nađen je puž *Zygopleura spinosa*. Krovinu ove jedinice grade svijetlosivi dolomiti u kojima su česti sferokodiji.

U bušotini Gla-1 ispod „dinarske formacije škriljaca i rožnaca" koje smatramo ekvivalentnim ladiničkim naslagama na Rajanu, nabušeni su pločasti vapnenci s embrionalnim formama amonita. Makar se nije mogao odrediti ni jedan primjerak loše očuvanih školjaka i amonita, na osnovu fosilne asocijacije N. Prpić te stijene smatra srednjo- i gornjotrijaskim. U preparatima je utvrđen *Ammobaculites* sp., zatim spikule spužvi, krhotine moluska, ostrakode i embrionalne forme amonita. Od polena determiniran je *Pitysporites*. Kako su ispod tih naslaga (zbog inverzije) nabušene debele naslage dolomita za koje se pretpostavlja da su trijaski možemo vapnence s embrionalnim formama amonita uporediti s ladiničkim i karničkim naslagama na Rajanu jer u njima su u krovini debeli gornjotrijaski dolomiti.

NORIK I RET (T_3^{2+3})

Od trijaskih sedimenata najveće prostranstvo imaju norički i retski svijetlosivi uslojeni dolomiti. Otkriveni su u krajnjem sjeveroistočnom dijelu lista kod Gerzova. Jedan manji izdanak tih dolomita utvrđen je kod Klimente, na dislokaciji koja označava granicu između baračke i slovinjske strukturne jedinice.

Od Jovorove Kose prema jugoistoku pruža se veća zona gornjotrijaskih dolomita. Tu je sa sjeveroistoka na njih navučena slovinjska strukturna jedinica. Dalje prema jugoistoku dolomiti tonu. Na površinu izbijaju ponovo kod Popovića od kud se vjerojatno pružaju ispod navučenih krednih naslaga prema Halapiću, gdje su ponovo otkriveni. Od Halapića u obliku široke zone pružaju se na jugoistok sjeveroistočnim padinama Staretine. Južno od Glamoča pokriveni su ponovno krednim vapnencima slovinjske strukturne jedinice. Veliko prostranstvo imaju gornjotrijaski dolomiti u području Tičeva, Preodca, Crnca i Peulja. U ovom području su oni u naročito kompliciranim odnosima s ostalim mezozojskim naslagama. Kod Preodca i na Malom Šatoru na njima su konkordantne lijaske naslage. Svi drugi kontakti s mlađim naslagama su rasjedni.

Gornjotrijaski dolomiti su u čitavom području jednako razvijeni. Uvijek su svijetlosivi, debelo uslojeni (30—80 cm) i pretežno sterilni. U području Preodca i Crnca sadrže presjeke *Sphaerocodium bornemanni*. Ove fosile spominje I. Gušić (1965) iz trijaskih dolomita južno od Glamoča. Našim istraživanjima ti fosili u tom području nisu utvrđeni. Iz ovih dolomita napravljeno je mnogo sedimentoloških analiza s namjenom da se u ovako debeloj jedinici izvrši raščlanjavanje. Međutim, utvrđeno je da se kroz čitavu seriju nepravilno izmjenjuju različiti dolomiti od kriptokristalastih do krupnokristalastih, grudvastih, brečastih i trakastih. Prema tome za sada nema elemenata ni kriterija na osnovu kojih bismo mogli raščlaniti ove dolomite, debele oko 800 m. Mada su dolomiti najvećim dijelom sterilni njihova pripadnost gornjem trijasu je sigurna, jer uvijek na njima leže naslage kojima je lijaska starost dokumentirana.

Dolomiti s ulošcima dolomitičnog vapnenca, nabušeni na 2150—4212 m u bušotini Gla-1, na osnovu litoloških karakteristika uvršteni su u gornji trijas. Mada je iz tih naslaga determinirano više mikrofosila ne može se reći da im je i paleontološki dokazana gornjotrijaska starost. Najčešći nalazi foraminifera predstavljeni su rodovima *Ammodiscus, Glomospira, Glomo-*

spirella i *Permodiscus*. Ređe su foraminifere *Ammobaculites*, *Triloculina*, *Turispirillina* i ? *Involutina liasina*?. Alge su dosta česte, ali kako su prekristalizirane nisu mogle biti sigurno određene. To su: *Physoporella croatica*,? *Mizzia cornuta*,? *Velebitella triplicata* i *Thaumatoporella parvovesiculifera*. Determinirani su i ostaci solenoporela, ostrakoda kao i presjeci moluska. Nađena je i forma polena? *Classopollis*.

U geološkom profilu ove naslage smo prikazali kao gornjotrijaske. Prema tom profilu odgovarale bi noričko-retskim dolomitima koji su otkriveni na sjeveroistočnim padinama Staretine.

JURA

Jurske naslage su otkrivene u tri područja na listu Glamoč. U sjeveroistočnom dijelu lista otkriveni su jurski vapnenci i dolomiti u tjemenima baračke i podgorijske antiklinale. Veliko prostranstvo ove naslage imaju i u središnjem dijelu lista. U području Plećaša, Tičeva, na Vranjuša gredi i Šatoru, te kod Grkovaca, jurski sedimenti imaju također znatno prostranstvo. Krajnje istočne padine Dinare pretežno su izgrađene od jurskih dolomita i vapnenaca.

Zbog razlika u razvoju jurskih sedimenata u svim područjima nisu odvojeni isti članovi. Tako smo u području Staretine, Gradine i Vranjuša grede u lijasu odvojili dva paketa, dok na Šatoru to nije bilo moguće. U malmu smo na Staretini i Vranjuša gredi odvojili dva člana, a u području Barača čitav malm je prikazan kao jedna jedinica.

LIJAS

Lijaske naslage nismo nigdje mogli sa sigurnošću odvojiti od gornjotrijaskih i dogerskih. Sterilni dolomiti iz gornjeg trijasa uglavnom se konkordantno nastavljaju i u lijasu. Granica trijas-lijas postavljena je tamo gdje poslije svijetlosivih trakastih dolomita slijede tanje uslojeni smeđesivi kristalasti dolomiti s manjim uloščima svijetlosivih vapnenaca.

Sivi dolomiti s vapnencima ($J_1^{1,2}$)

Razvijeni su na sjeveroistočnim padinama Staretine od kud se pružaju na sjeverozapad do nešto južnije od Halapića. Tu se isklinjuju te na trijaskom dolomitu leže direktno srednjolijaske naslage. Dalje prema sjeverozapadu donjolijaske naslage su opet razvijene u području Uvale. Iste takve naslage mogli smo odvojiti u području Tičeva i na Vranjuša gredi. Na svim lokalnostima ove naslage smo odvojili uglavnom na osnovu litološkog izgleda i superpozicije. Izgrađene su od smeđesivih ili sivih, dobro uslojenih dolomita koji se nepravilno izmijenjuju sa svijetlosivim vapnencima. Ti vapnenci su pretežno sterilni; samo u jednom preparatu utvrđeni su *Paleodasycladus mediterraneus*, *Acicularia* sp., vidaline i tekstulariđe. Osim ovih nađeni su korali, mikrogastropodi i školjke koji zbog slabe očuvanosti nisu mogli biti određeni. U stariji lijas uvrstili smo te naslage na osnovu superpozicije, obzirom da na njima konkordantno leže vapnenci i dolomiti s litiotisima.

Sivi dolomiti s litiotidama (J_1)

U području Grkovaca i Šatora u lijasu nismo mogli odvojiti dva člana, jer je lijas zastupljen dolomitima koji u najmlađim slojevima sadrže litiotise. I ovdje lijaski dolomiti čine kontinuirani prelaz iz trijaskih dolomita u smeđesive i sive uslojene dolomite. Kroz čitav profil ove naslage su jednolične i sterilne. U najmlađim slojevima dolomita našli smo samo na nekoliko mjesta presjeke litiotida na osnovu kojih smo i ove naslage uvrstili u lijas. Iznad dolomita s litiotidama dolazi jedan paket pločastih, laporovitih vapnenaca i lapora debeo oko 10 m, sa malim lećastim uloščima prašinastog kamenog uglja. Od školjaka koje smo našli u pločastim vapnencima određen je rod *Astarte*. U čitavoj ovoj jedinici osim loše očuvanih i rijetkih presjeka litiotida i školjke *Astarte* nisu nađeni nikakvi fosili.

Vapnenci i dolomiti s litiotidama (J_1^{2+3})

Odvojeni su od starijih lijaskih i mlađih lijasko-dogerskih naslaga isključivo na osnovu nalaska litiotida. Otkriveni su u području Barača, kod Gerzova, zatim u području Javorove kose, Popovića, Halapića i na Staretini južno od Glamoča. U području Tičeva i na sjevernim padinama Vranjuša grede ove naslage se osobito odlikuju bogatstvom litiotida te ih je bilo lako odvojiti od ostalih jurskih sedimenata.

Kod Gerzova ove naslage su u rasjednom odnosu s trijaskim dolomitima. Izgrađene su od smeđesivih vapnenaca i dolomitičnih vapnenaca sa presjecima školjke *Lithiotis problematica*. U preparatima su određeni *Orbitopsella praecursor*, *Lituosepta recoarensis*, *Tetrataxis* sp., glomospire i verneilinide.

Južno od Glamoča, na sjeveroistočnim padinama Staretine pruža se na sjeverozapad do Halapića uža zona srednjotrijaskih smeđesivih vapnenaca i dolomita. Ove naslage sadrže brojne litiotide. Kontinuirano se razvijaju iz starijih lijaskih dolomita i vapnenaca ili leže diskordantno na gornjotrijaskim dolomitima (od Halapića do Popovića). Na granici trijaskih dolomita sa srednjolijaskim naslagama u tom području nalazimo manje lećaste uloške kamenog uglja. Dalje prema sjeverozapadu lijaski sedimenti su pokriveni navučenim donjokrednim vapnencima. Otkriveni su opet kod Gradine od kud se dalje pružaju prema sjeverozapadu sve do kraja lista. Tu su razvijeni isto kao i na Staretini u smeđesivim uslojenim vapnencima i dolomitima s brojnim presjecima litiotida. Iz opisanih naslaga su određene forme *Lithiotis problematica*, *Conchodus pumilus*, *Pachimegalodus* sp. i *Modiola schaurothi*.

Srednjolijaske naslage na Vranjuši gredi leže konkordantno na smeđesivim dolomitima i vapnencima. Izgrađene su od smeđesivih ili tamnosivih vapnenaca, vrlo bogatih presjecima litiotisa. U nižim dijelovima preovladavaju dolomiti. Mjestimično su čitavi slojevi izgrađeni od ljuštura litiotisa. Uz *Lithiotis problematica* nađeni su i brahiopodi od kojih je određena samo *Terebratula* cf. *fimbrioides*.

LIJASKO-DOGERSKE NASLAGE ($J_{1,2}$)

Naslage koje konkordantno leže na vapnencima ili dolomitima s litiotisima, a krovinu im čine malmski vapnenci, odvojili smo u čitavom području kao lijas-dogerske. Najniži dio tih naslaga vjerojatno još pripada toarskom katu, jer je njihova donja granica postavljena tamo gdje su prestali nalazi litiotisa koji karakteriziraju plensbaški kat.

Lijasko-dogerske naslage su utvrđene u području Gerzova u sjeveroistočnom dijelu lista. Tu počinju oolitičnim vapnencima s pentakrinusima, lituolidama, pseudohrizalinidama i solenoporelama. U mlađim slojevima koje izgrađuju oolitični i kriptokristalasti svijetlosmeđi vapnenci nađeni su *Protopeneroplis striata*, tekstularide, pseudohrizalinide, taumatoporele i hidrozoi. Mada nisu nađeni karakteristični fosili starost opisanih naslaga je dosta sigurna budući da su istaložene na naslagama s litiotisima, a na njima su konkordantne malmske naslage.

Južno od Glamoča, kod Popovića i na Vranjuša gredi najbolje su otkrivene lijas-dogerske naslage. Tu smo mogli na profilima pratiti gotovo svaki sloj. Na vapnencima s litiotisima dolaze najprije sivi dolomiti debljine 10—15 m, a na njima su oolitični vapnenci vrlo bogati pentakrinusima. Ovaj horizont je debeo oko 50—80 m i u spomenutim područjima je stalan po debljini i položaju. Uvijek ga nalazimo u stubu oko 20 m iznad slojeva sa litiotisima. Iznad ovih vapnenaca leže svijetlosmeđi kriptokristalasti, oolitični i pseudooolitični vapnenci s manjim nepravilnim uloščima dolomita. Čitava je jedinica jednolična. Uvijek su vapnenci i dolomiti dobro uslojeni, a vrlo siromašni fosilima. U najvišim slojevima lijas-dogerskih naslaga počinju se javljati hidrozoi i koralji. U mnogobrojnim preparatima iz ovih naslaga mogli su se determinirati samo pentakrinusi, verneilinide, tekstularide, pseudohrizalidine i glomospire. Svi ti oblici se javljaju u lijasu i dogeru, a neki i u malmu. Prema tome starost jedinice paleontološki nije dokumentirana.

Lijasko-dogerske naslage u području Šumnjaka slično su razvijene s tim što oolitični vapnenci i dolomiti imaju dominantnu ulogu.

U području Grkovaca i na Šatoru kao i u području Plećaša lijas-dogerske naslage se sastoje od kriptokristalastih svijetlosivih i smeđesivih vapnenaca. Oolitični vapnenci su znatno ređi, a dolomita nema. Ovi vapnenci su naročito siromašni fosilima. Na Velikom Šatoru je u oolitičnim vapnencima nađen jedan pekten. U preparatima su utvrđene verneilinide, pseudociklamine, glomospire i pseudohrizalinide. Prema tome ni tim slojevima nije paleontološki utvrđena starost. U lijas-doger su uvršteni na osnovu superpozicije, jer leže na dolomitima i pločastim vapnencima s litiotidama. Krovinu im vjerojatno čine dolomiti i vapnenci s kladokoropsisima (Dinara).

MALM

Ni u malmu nije bilo moguće u čitavom području lista izdvojiti iste stratigrafske članove. U najvećem dijelu terena odvojili smo dva člana kojima je starost paleontološki dobro dokumentirana. U sjevernom dijelu kod Barača u malmu nismo mogli vršiti raščlanjavanje. U ostalim strukturnim jedinicama raščlanili smo malm u dva paketa, a na Dinari je izdvojen i prelazni paket jursko-krednih slojeva.

Vapnenci i dolomiti s kladokoropsisima ($J_3^{1,2}$)

Razvijeni su u području Došlova, Uvale, Rora, Šumnjaka, na Šatoru i Staretini, zatim kod Plećaša i sjeverno od Preodca, na Vranjuša gredi i istočnim padinama Dinare.

Istočno od Došlova na manjoj površini ispod jursko-krednih dolomita leže smeđesivi dobro uslojeni vapnenci s kladokoropsisima. S jugozapadne strane su u rasjednom odnosu s donjokrednim vapnencima, a na sjeverositoku kontinuirano prelaze u jursko-kredne dolomite i vapnence.

U području Uvale kod Gradine, Rora i Šumnjaka, vapnenci s kladokoropsisima se javljaju u krilima poremećenih antiklinala. Zastupljeni su pretežno svijetlosivim oolitičnim vapnencima u kojima su osim hidrozoa *Cladocoropsis mirabilis* česti koralji i drugi hidrozoi koji nisu mogli biti određeni. U preparatima su uz kladokoropsise česti *Kurnubia palestinensis* i *Pfenderina trochoidea*. Nađene su i kodiaceje, troholine, briozoi i dasikladaceje. Sve su ove forme tako prekristalizirane da se nisu mogle detaljnije odrediti.

Vapnenci s kladokoropsisima koji se pružaju od Ljeskovice na zapadnom rubu lista prema Šatoru, zatim vapnenci na sjeveroistočnim padinama Šatora i Staretine predstavljeni su smeđesivim kriptokristalastim, pseudooolitičnim i oolitičnim vapnencima koji su uvijek bogati presjecima kladokoropsisa. Na Vranjuša gredi i južno od Tičeva vapnenci s kladokoropsisima se od opisanih razlikuju samo po tome što su uvijek tamnosivi ili tamnosmeđi. Ove naslage su uz kladokoropsise bogate i drugim mikrofosilima. Česti su presjeci vrsta *Pfenderina salernitana*, *Pf. trochoidea* i *Macroporella sellii*. U preparatima su redoviti i presjeci kodiaceja, troholina, pseudohrizalidina i oftalmidida.

Na padinama Dinare razvijeni su smeđesivi dolomiti s kladokoropsisima. Tu vapnenci dolaze samo kao manji ulošci. Ovdje su presjeci kladokoropsisa mnogo rjeđi, a drugih fosila nismo ni našli.

Vapnenci s klipeinama (J_3^{2+3})

Odvojeni su u području Uvale, Rora i Šumnjaka, zatim u području od Ljeskovice do Šatora. Na istočnim padinama Šatora i Staretine pružaju se u jednoj ili više zona prema jugoistoku do kraja lista. Ove naslage su lijepo razvijene i južno od Tičeva, na Vranjuša gredi i sjeverno od Brežina. Na padinama Dinare odvojiali smo također usku zonu vapnenaca s klipeinama koji dolaze konkordantno na dolomitima s kladokoropsisima. Naviše ovi vapnenci prelaze

u bijele dolomite s manjim uloščima vapnenaca koje smo posebno odvojili kao jursko-kredne naslage, jer sadrže osim jurskih klipeina i donjokredne fosile.

Vapnenci s klipeinama su uvijek lijepo uslojeni i uvijek su svijetliji od ostalih jurskih naslaga. Redovito su mikrokristalasti, dok u području Uvale, Rora i Šumnjaka preovlađuju oolitični i pseudooolitični vapnenci. Na Staretini su česti ulošci dolomita, koji mjestimično potpuno zamjenjuju vapnence. Ove naslage su gotovo uvijek konkordantne na vapnencima s kladokoropsisima. Južno od Popovića, na granici ova dva jurska paketa utvrdili smo nekoliko manjih izdanaka boksita, a u predjelu Obljaja breče i redukciju vapnenaca s klipeinama. Te pojave svakako ukazuju na oplićavanje ili čak na manju emerziju.

Obzirom da su vapnenci vrlo bogati klipeinama *(Clypeina jurassica)*, to su već na terenu mogli biti sigurno odvojeni. Drugim fosilima su siromašni. Makrofosila nismo našli, a u preparatima su uz klipeine zapaženi presjeci alge *Pianella annulata*, a u najvišim horizontima i aberantne tintinine.

Gornjojurski vapnenci s uloščima dolomita (J_3)

Razvijeni su u području Barača. Na oolitičnim dogerskim vapnencima leže konkordantno svijetlosivi i bijeli organogeno detritični vapnenci s foraminiferima i dazikladacejama. Određena je *Conicospirillina basiliensis*. U višim slojevima bijelih, vrlo lijepo uslojenih vapnenaca s proslojcima dolomita vrlo česti su prerezi malmskih klipeina. U najvišim slojevima uz klipeine vrlo su česte aberantne tintinine i vrlo loše očuvani presjeci nerinea. Nijedan puž nije mogao biti detaljnije određen, jer su kućice redovito prekristalizirane.

JURSKO-KREDNE NASLAGE (J,K)

Odvojene su tamo gdje je najmlađi malm razvijen u bijelim i svijetlosivim dolomitima koji prelaze i u donju kredu. U dolomitima leže u obliku većih uložaka (do 5 m debljine) bijeli vapnenci koji u nižim dijelovima sadrže malmske klipeine, a u višim mnoštvo aberantnih tintinina. Takve naslage su razvijene kod Došlova i Potkraja gdje dolomiti konkordantno leže na vapnencima s kladokoropsisima i na padinama Dinare gdje dolomiti dolaze na uskoj zoni vapnenaca s klipeinama.

KREDA

Najveći dio terena izgrađuju kredne naslage. Razvijena je čitava donja i gornja kreda osim danskog kata. U čitavom području lista odvojeni su isti stratigrafski članovi, za razliku od trijaskih i jurskih naslaga u kojima smo u pojedinim područjima izdvojili različite članove. Najdonji dio donje krede u području Došlova i Dinare odvojili smo u jedan paket zajedno s najmlađim jurskim sedimentima, jer su tu razvijeni sterilni dolomiti. U svim ostalim dijelovima terena kredne naslage smo raščlanili na debelouslojene vapnence s nerineama, dobro uslojene vapnence s orbitolinama, tanko uslojene vapnence, vapnence s hondrodontama i vapnence s rudistima i keramosferinama.

DEBELO USLOJENI VAPNENCI S NERINEAMA ($^1K_1$)

U čitavom području su jednako razvijeni. Iako ne sadrže značajne fosile mogli smo ih po litološkom izgledu i na osnovu superpozicije svugdje dobro odvojiti. Uvijek su svijetlosive ili bijele boje. Kriptokristalasti su ili samo mjestimično brečasti, grudvasti ili pseudooolitski. Tamnije sivi su samo u području Lipovca (južno od Pecke) gdje se javljaju i ulošci dolomita. Slični su i u području Crnca i jednim dijelom na padinama Dinare. Uvijek su debelo uslojeni ili bankoviti. Konkordantno leže na vapnencima s klipeinama ili na jursko-krednim dolomitima. U čitavom profilu sadrže puževe za koje smo jedino mogli utvrditi da pripadaju nerineama. U nižim dijelovima uvijek su bogati aberantnim tintininama. Nisu rijetki preseci alga *Pianella annulata* i *Thaumathoporella parvovesiculifera*. U preparatima su osim toga determi-

nirane *Munieria baconica, Cuneolina laurenti, Cuneolina camposaurii, Favreina salevensis, Pianella melitae,* tekstularide, miliotide i haplofragmoidi.

Starost ovih sedimenata dosta je sigurno utvrđena i to zahvaljujući superpoziciji, jer su kontinuirano istaloženi na malmskim naslagama, a krovinu im čine mlađe donjokredne naslage. Smatramo da zahvaćaju valendis, otriv i dio barema, jer mlađi paket sadrži već fosile mlađeg barema i alba *(Pianella dinarica* i orbitoline). Dok je donja granica označena prestankom malmskih klipeina i pojavom mnogobrojnih presjeka aberantnih tintinina, gornja je markirana litološkom promjenom i pojavom orbitolina i pianela.

DOBRO USLOJENI VAPNENCI S ORBITOLINAMA ($^2K_1$)

Otkriveni su svugdje gdje je otkriven i stariji paket donjokrednih naslaga. To su smeđesivi ili mjestimično tamnosivi (Podgorija, Lipovac i Crnac), vrlo dobro uslojeni vapnenci, u slojevima debelim 10—50 cm. Uvijek su bogati algama i orbitolinama, pa su već na terenu najvećim dijelom bili determinirani i izdvojeni. Mjestimično u stubu ima tanjih zona vapnenaca, neobično bogatih ljušturama nekih školjaka (vjerojatno rekvijenida). Drugih makrofosila nismo u njima našli. U preparatima su determinirani mikrofosili *Pianella dinarica, Bačinella irregularis, Cuneolina camposauri,* haplofragmoidi, tekstularide, verneilinide, ostrakode i koskinoline. Na osnovu ovakve mikrofosilne asocijacije smatramo da ove naslage zahvaćaju najmlađi dio barema, čitav apt i stariji alb. Dok se ne nađu fosili manje vertikalne rasprostranjenosti neće se moći provesti detaljnija rasčlanjavanja, jer su ove naslage u čitavoj svojoj debljini (oko 500 m) jednolične.

TANKO USLOJENI ALB-CENOMANSKI VAPNENCI ($K_{1,2}$)

Konkordantni su na vapnencima s orbitolinama. Svijetlosmeđe su boje, kriptokristalasti, mjestimično nešto laporoviti i dolomitični. Ulošci dolomita su 5—10 m debljine. Slojevi vapnenaca su obično debeli 5—20 cm. Uvijek su jako ubrani, što je za njih vrlo karakteristično. U području Staretine utvrđene su u njima manje kvrge rožnjaka, a na Dinari ulošci vapnenih breča, koji su ovdje nešto veći nego u ostalim područjima. Makrofosilima su i ove naslage siromašne. Mjestimično se nalaze ostaci sitnih nerinea i školjaka, ali tako slabo očuvanih, da su se rijetko mogli odrediti. Mikrofosilima su bogatije. Osobito su česte miliolide koje u pojedinim slojevima dolaze u tolikom broju da se stijena može nazvati miliolidnim vapnencem.

Starost im je utvrđena kako na osnovu superpozicije (dolaze na vapnencima sa pianelama, a krovinu im čine vapnenci s hondrodontama), tako i na osnovu mikrofosilne asocijacije koja se smatra alb-cenomanskom. U preparatima su osim miliolida determinirane forme *Nummoloculina heimi, Cuneolina pavonia parva, Nezzazata simplex, Pianella turgida* i *Lacrymorphus globosus.* Na osnovu ovih fosila nije moguće utvrditi granicu između alba i cenomana jer se isti oblici javljaju u čitavoj jedinici.

VAPNENCI S HONDRODONTAMA (K_2^2)

Razvijeni su na Ovčari i Slovinju gdje dolaze u krilima velike poremećene sinklinale Čardaka. Šira zona ovih vapnenaca je odvojena u području od Ljeskovice do Rora. U obliku tektonskih krpa odvojeni su u području Peulja. Na Dinari ove naslage leže u jezgru dinarske sinklinale. Vapnenci s hondrodontama konkordantno leže na alb-cenomanskim vapnencima. Lako se razlikuju od starijih jer su uvijek deblje uslojeni i svijetlosive su boje. Uvijek su bogati makrofosilima, kojima su alb-cenomanske naslage siromašne. Makrofauna je prikupljena sa više profila, te su određeni brojni rudisti i hondrodonte. Interesatno je da su hondrodonte vrlo česte u sjeveroistočnom području (Ovčara i Čardak) dok su u jugozapadnom rjeđe. Nasuprot tomu, kaprinide su vrlo česte u jugozapadnom području dok je u sjeveroistočnom pojasu nađen samo jedan slabo očuvani primjerak (Čardak).

Značajnija nalazišta fosila su Ovčara i Zajaruga u slovinjskoj strukturnoj jedinici, odakle su određene slijedeće forme: *Chondrodonta joannae, Durania arnaudi, D. gaensis, Radiolites peroni, Ichtyosarcolites monocarinatus, I. tricarinatus, Actaeonella* sp., *Sphaerulites* sp. i *Medella* sp.

U području Rora i Peulja (staretinska strukturna jedinica) pored navedenih određene su i ove faune: *Chondrodonta munsoni, Caprinula* cf. *boissyi, C.* cf. *charoci, Caprina* cf. *carinata, Neocaprina gigantea, Ichtyosarcolites bicarinatus, Sphaerulites* cf. *foliaceus, Sphaerucaprina* cf. *forojuliensis, Biradiolites angulosus, B. quadratus, Caprinula* sp. i *Distefanella* sp.

Mikropaleontološke probe su uzete iz ovih naslaga u manjem broju, jer su vapnenci najčešće siromašni mikrofosilima, a i zbog toga što je starost određena na osnovu makrofosila. U preparatima su određene forme: *Nezzezata simplex, Nummoloculina* sp. i *Valvulamina* sp.

RUDISTNI VAPNENCI (K_2^3)

Veće rasprostranjenje imaju u sinklinali Ovčara i Čardaka u slovinjskoj strukturnoj jedinici i u području od Prekaje do Rora u staretinskoj jedinici. Na terenu se ove naslage razlikuju od starijih po tome što ne sadrže hondrodonte. Osim toga vapnenci su redovito slabije uslojeni, ili mjestimično masivni. Niži horizont je predstavljen dobro uslojenim kriptokristalastim vapnencima s rijetkim nalazima rudista. U višim horizontima se javljaju kalkareniti, biokalkareniti, kalkruditi, biokalkruditi i rijeđe bjeličasti kristalasti i kriptokristalasti vapnenci. Svijetlosivi su ili bijeli. Bogatiji su rudistima, osobito njihovim krhotinama. U srednjem dijelu stuba utvrđene su keramosferine.

Sa područja Čardaka i Mliništa određeno je više vrsta senonskih rudista. Između ostalih to su: *Hippurites (V.) archiachi, H. (V.) inaequicostatus, H. (V.) gosaviensis, H. (O.) nabresinensis, Bournonia bournoni* i *Praeradiolites cylindraceus.* Dosta dobro očuvanih primjeraka rudista sakupili smo i u području Prekaje i Rora. Determinirane su vrste *Lapeirouseia laskarevi, L. jouanneti, Hippurites (O.) lapeirousei, H. giganteus, Bournonia excavata, Biradiolites canaliculatus, B. royanus* i *Durania martelii.*

Kod Crnog Vrha ovi vapnenci sadrže hidrozoe. Mjestimično u senonskim vapnencima nije moguće naći očuvane ljušture, već se nalaze samo njihove krhotine. Iz takvih vapnenaca napravljene su mikropaleontološke analize u kojima su određeni oblici *Dicyclina schlumbergeri, Acordiella conica, Rhapydionina liburnica, Pithonella ovalis, Stomiosphaera sphaerica* i *Keramosphaerina tergestina.*

Sa senonskim vapnencima završava kontinuirana sedimentacija. Danski kat nije poznat ni u široj okolici, a paleogene naslage leže na krednoim vapencima diskordantno.

PALEOGEN (E_3?)

Paleogenske klastične naslage sačuvane su u poremećenoj sinklinali Čardaka koja se pruža od sjevernog ruba lista južno od Ovčare preko Čardak Livada do Pribelje. S jugozapadne i istočne strane kontakt ovih naslaga s krednim vapnencima je lijepo otkriven te se vidi diskordantan odnos. Sa sjeveroistočne strane su na paleogenske klastite navučeni gornjokredni vapnenci.

Na rudistnim vapnencima ili na vapnencima s hondrodontama istaložene su vapnene breče i krupnozrni konglomerati.

U kalcitsko-laporovitom vezivu tih breča nađeni su numuliti. Fragmenti i slabo zaobljene valutice su izgrađene od krednih i starije paleogenskih vapnenaca. Na krupnim kalkruditima su taloženi sitnozrni kalkruditi. Odlomci su također izgrađeni od krednih i paleogenih vapnenaca koji su bogati presjecima globigerine, diskociklina, rotalida, prealveolina i algi. Na ovim se talože vrlo sitni kalkruditi, zatim krupnozrni kalkareniti, srednjozrni kalkareniti, pa sitnozrni kalkareniti i na kraju kalcilutiti i lapori. Ovaj sedimentacioni ciklus ponavlja se kroz čitavu

jedinicu stim što mjestimično izostaju pojedini članovi. Vrlo su česte skraćene sekvence. Kod potpune sekvence u gornjim finozrnim partijama zapaža se horizontalna, zatim talasasta, rijetko vijugava i ponovo horizontalna laminacija. Od sedimentnih tekstura zapažene su gradacija, vijugava slojevitost i tragovi utiskivanja.

Ove naslage ne sadrže makrofosile, a u preparatima nađeno je vrlo mnogo krednih i paleocenskih mikrofosila. Određene su ove značajnije vrste: *Discocyclina seunessi, D. pygmaea, Nezzazata simplex, Globigerina pseudobulloides, Disihoplex bisserialis, Glomalveolina lepidula, Lithophyllum carpathicum* i *L. mengaudi*. Različite globigerine, rotalide, lagenide, spikule spongija, tekstulariđe i globorotalije zapažaju se u gotovo svakom preparatu. Na osnovu tih fosila može se samo zaključiti da su ovi klastični sedimenti izgrađeni od erodiranih krednih i paleocenskih naslaga, a ne može se sa sigurnošću govoriti o vremenu njihovog taloženja. Sigurno je da su mlađi od starijeg paleogena, jer su u odlomcima utvrđeni paleocenski fosili *(Discocyclina seunessi)*. Na karti smo ih označili kao gornji eocen s upitnikom i to zbog toga što u širem području vanjskih Dinarida naslage ovakvog litološkog sastava nalazimo uvijek samo u srednjem i gornjem eocenu. Nema sumnje da su ove naslage sinorogene. Kako je u ovom području poznata pirinejska i savska orogeneza, njihov postanak mora biti uvjetovan samo tim pokretima. Ta činjenica daje opravdanje, da se uvrste u gornji eocen.

Prema navedenim litološkim karakteristikama ovi klastiti nemaju dovoljno osobina po kojima bismo ih mogli uvrstiti u fliš. Isto tako nemaju osobina molase.

NEOGEN

Mlađe tercijarne naslage sačuvane su u nekoliko danas odvojenih basena. Njihovo istraživanje je otežano zbog slabih i rijetkih izdanaka, kao i zbog toga što one ne sadrže takove fosile po kojima bi se sigurnije mogla odrediti njihova starost. Litološki sastav im se često mijenja, pa se ni prema njemu nisu mogli odvojiti paketi koje bismo mogli na većim udaljenostima sa sigurnošću paralelizirati. Zbog toga smo nakon analize fosila i sastava, kao i prema superpoziciji, izdvojili slijedeće jedinice: slabovezane konglomerate, gline i lapore ($M_{1,2}$), laporovite vapnence, kalkarenite, lapore i ugljevite gline u bazi s ugljem ($M_{2,3}$), konglomerate, pješčenjake i kalkarenite (M, Pl) i gline, pjeskovite i glinovite lapore i pijeske (Pl).

Slabo vezani konglomerati, gline i lapori ($M_{1,2}$)

Ovi sedimenti otkriveni su u basenu Ljeskovice koji predstavlja istočne rubove drvarskog neogenskog basena. Odvojeni su na osnovu položaja i prema petrografskom sastavu, jer nekoliko vrlo loše očuvanih puževa i školjaka nije bilo moguće odrediti. Njihovu krovinu izgrađuju glinoviti i laporoviti vapnenci s ugljem. Pojava uglja je poslužila kao reper za njihovu gornju granicu. Ovi sedimenti leže diskordantno na jurskim i krednim vapnencima. Konglomerati, gline i lapori nepravilno se izmjenjuju u čitavoj jedinici.

Budući da su u krovini nađeni fosili za koje se drži da ukazuju na srednji miocen uvrstili smo ove naslage u donji i srednji miocen.

Laporoviti vapnenci, kalkareniti i lapori ($M_{2,3}$)

Gotovo čitav basen Glamočkog polja izgrađuju ove naslage. Ima ih i u basenu Ljeskovice na samom zapadnom rubu lista. U basenu Pecke nešto su drugojačijeg sastav, ali litološke i paleontološke karakteristike su slične, te smo ih uvrstili u istu jedinicu. Iz ovih naslaga prikupljeno je i određeno mnogo fosila; na terenu se nije moglo izvršiti nikakvo raščlanjavanje na osnovu tih fosila, jer su vrste koje bi trebale označavati najstarije naslage nađene gotovo u istim horizontima s vrstama koje su smatrane značajnim za najmlađe slojeve. Od fosila najviše su za-

stupljene kongerije *Congeria jadrovi, C. dalmatica, C. croatica juv., C. dalmatica drvarensis, C. parnaeformis, C. neumayri* i *C. držići.* Česti su i melanopsisi, pirgule, fosarulusi, origocerasi, hidrobie, prozostenije, zatim *Clivunella katzeri* kao i unio, planorbis, hare i ostracode.

U drvarskom basenu, kojem pripada i ljeskovički, u ugljenom horizontu nađeni su ostaci sisavca *Mastodon angustidens.* Ovaj fosilni ostatak (V. Laskarev, 1936) karakteriše helvet-torton. U basenu Pecke određene su, uz citirane kongerije, i oblici *Congeria friči, Unio katzeri, Melanopsis plicatula, M. retusa, M. misera, M. šoštariči, Planorbis* sp. i *Valvata* sp.

Vrsta *Congeria friči* po B. Stojčić odgovara donjem sarmatu, dok se ostale nabrojane vrste javljaju u tortonu i sarmatu.

Sedimentološke probe su u Glamočkom polju uzete samo od pojedinih markantnih litoloških članova, dok je u basenu Pecke snimljen detaljan profil. Iz Glamočkog polja analizirani su konglomerati, pseudooolitični i grumuljičasti vapnenci i alevrolitska glina. U Pecki su utvrđeni kalkruditi, laporoviti pješčenjaci, pjeskovite laporovite gline i lapori. Ugljeni ulošci su rijetki i mali, a dolaze u nižim partijama. Analiza teških minerala iz ovih naslaga pokazuje da je basen dobivao materijal iz većih udaljenosti, jer su zastupljeni minerali kiselih eruptiva i metamorfnih stijena koje su otkrivene daleko na sjeveru od ovog terena.

Konglomerati, lapori i kalkareniti (M,Pl)

Najmlađi neogenski sedimenti u području Pecke su izgrađeni od konglomerata čiji se banci na terenu lijepo ističu i prave strme ostenjake sjeverno od Pecke. Uz konglomerate česti su različiti kalkruditi, kalkareniti i lapori. Od fosila nađeni su samo loše očuvani fragmenti bilja. U konglomeratima se mjestimično nalazi mnogo valutaka od numulitskih, rudistnih i donjokrednih vapnenaca. Interesantni su osobito valuci numulitskih vapnenaca, jer u bližoj okolici te stijene nisu nigdje sačuvane. Može se pretpostaviti da su tokom neogena potpuno erodirane i pretaložene u neogensku jedinicu. Analiza teških minerala iz ovih naslaga ukazuje da je areal s kojeg je donešen materijal u neogenski basen nešto manji u odnosu na areal iz kojeg je donešen materijal u starijem neogenu. I makroskopski se može utvrditi da se basen zapunjavao erodiranim stijenama iz bliže okolice.

Gline, pijesci i lapori s lignitom (Pl)

Najmlađi neogenski član predstavljen je različitim glinama, pijescima i laporima s lignitskim slojevima u donjim dijelovima. Ove naslage su sačuvane u sjeverozapadnom dijelu Livanjskog polja kao i na maloj površini u Glamočkom polju (kod Odžaka). Kako je najveći dio ovih naslaga pokriven kvartarnim tvorevinama našim istraživanjima nije ih bilo moguće detaljnije proučiti. Sa izdanaka u Livanjskom polju prikupljena je oskudna fauna od koje su određene forme *Valvata homologyra, Vivipara* sp., ostrakode, operkuli, fragmenti unia i hare.

Izdanci lignita nisu utvrđeni u dijelu Livanjskog polja koji je obuhvaćen listom Glamoč, ali van lista iz ovih naslaga su lignitske naslage istraživane bušenjem (blizu Vrbice), te zaključujemo da se lignitski slojevi pružaju i u ovaj dio terena. Kod Odžaka u bazalnim dijelovima sličnih naslaga otkriven je sloj lignita koji je već Katzer (1921) detaljno opisao.

KVARTAR

Najstarijim kvartarnim tvorevinama pripadaju morene i eolski pijesci. Glaciolimnički sedimenti taloženi su nakon topljenja ledenjaka, pa sadrže velikim dijelom materijal ispran iz morena.

U nižim područjima polja i danas se stvaraju organogeno-barski sedimenti s tresetom. Proluvium i deluvium nalazimo uz rubove polja, a aluvijalne naslage uz rijeke koje povremeno i danas nanose pijesak, šljunak i mulj.

Morenski materijal (gl)

Produkti glacijacije iz ovog područja već su bili poznati u literaturi (B. Milojević, 1922). Našim istraživanjem su detaljno izvučene granice morena i valova. Osobito su lijepo očuvani dijelovi morena na Dinari i na zapadnom podnožju Šatora, gdje je do danas očuvano lijepo glečersko jezero. Na sjeveroistočnim padinama Dinare, uz rub Livanjskog polja nalazi se velika količina morenskog materijala koji je u mlađem pleistocenu, djelovanjem jezerskih valova izmješan s glaciolimničkim sedimentima taloženim u Livanjskom polju.

Eolski pijesak (p)

U interglacijalna doba ili u postglacijalu, djelovanjem vjetra uz pomoć jezerskih valova koji su razarali svoje obale izgrađene od neogenskih i mezozojskih sedimenata, na zapadnom dijelu Livanjskog polja taloženi su finozrnasti, mjestimično prašinasti pijesci žutosive boje. Nismo mogli detaljno utvrditi odnos ovih pijesaka s limnoglacijalnim šljuncima i pijescima, jer su poslije njihovog taloženja jezerske vode i jake bujice sav taj materijal izmješale tako da se mjestimično vidi ovaj pijesak iznad šljunka, a mjestimično opet šljunci leže na pijesku. Prema granulometrijskoj analizi pripadaju sitnozrnim i srednjozrnim pijescima s najčešćom veličinom zrna 0,1—0,3 mm. Interesantan je sastav teške frakcije u kojoj su najviše zastupljeni metalični minerali, limonit i hematit (oko 50—80%). U svim probama nalazi se epidota, granata i turmalina. Moglo bi se postaviti pitanje od kuda ovi materijali u pijescima kvartara kad u široj okolici s kojom je mogao ovaj dio polja komunicirati nema vulkanskih stijena. Ako se pogleda sastav teške frakcije neogenskih naslaga može se objasniti ovo pitanje, jer je očito da ovi pijesci vode porijeklo iz neogenskih naslaga koje također sadrže gore navedene rijetke minerale. Valja naglasiti da je prema broju proba učinjen samo mali pokušaj da se uđe u detaljniju analizu porijekla ovih sedimenata.

Glaciolimnički sedimenti (lgl)

Zapadni dio Livanjskog polja najvećim dijelom pokrivaju glaciolimnički sedimenti. Ove naslage nalazimo i u manjim dolinama (Tičevsko polje, Dolina Rora i kod Preodca). Svugdje su ovi sedimenti lijepo uslojeni, sa izmjenom slojeva pijeska i sitnozrnog šljunka i slojeva šljunka. Valutice su uvijek lijepo zaobljene. U njihov sastav ulaze isključivo stijene iz kojih su izgrađeni susjedni tereni (mezozojski vapnenci i dolomiti). Ovo pokazuje da su u starijem kvartaru već oblikovane današnje planine i depresije, za razliku od vremena taloženja najmlađih naslaga neogena.

Organogeno-barski sedimenti (b)

U nižim dijelovima Livanjskog i Glamočkog polja, gdje se voda zadržava gotovo kroz cijelu godinu talože se i danas organogeno-barski sedimenti. Tresetište u Ždralovcu bilo je predmet detaljnih istraživanja u svrhu korišćenja tog zemljišta za poljoprivredne svrhe (M. Vlahinić, 1963). Uz treset tu se nalaze razne muljevite gline, pjeskovite gline i pijesci. U Glamočkom polju istraživanja nisu vršena bušenjem pa se ne može sigurno reći ima li treseta.

Proluvijum (pr)

Istočno od Halapića u Glamočkom polju izdvojeno je kršje dolomita, lapora i vrlo rijetko vapnenaca izmješanog s pjeskovitim materijalom kao proluvijum. Taj materijal se nalazi blizu matičnih stijena, ali uglavnom je prenošen bujicama iz bliže okolice.

Deluvijum (d)

Neposredno uz sjeverni rub Glamočkog polja izdvojili smo kršje vapnenaca i lapora kao deluvijum. To je materijal sličan proluvijumu, samo je malo nošen. Na strmijim padinama krupniji komadi vapnenaca i lapora iz viših dijelova kotrljani su u niže gdje su formirali nešto veće mase materijala.

Aluvijum (al)

Ove naslage odvojili smo samo u većim dolinama potoka u Glamočkom polju (kod Radaslija i Malkočevaca). To su najvećim dijelom muljevite pjeskovite ilovače izmješane s naplavljenim pijescima i šljunkom. Aluvijalni šljunci izdvojeni su i u dolini Unca koji u izvorišnom dijelu prekrivaju glaciolimničke sedimente.

Sipari (a)

Veći sipari odvojeni su samo na sjeveroistočnim padinama Dinare. Najveći od njih je kod Grkovaca; baš zahvaljujući tom siparu formirano je više dobrih izvora uz rub toga dijela polja.

TEKTONIKA

Čitavo područje lista pripada „navlaci Visokog krša" prema K. Petkoviću (1961) i B. Sikošeku (1965). Našim istraživanjima utvrđeno je da je i nakon formiranja kraljušti teren poremećen vertikalnim rasjedima koji su znatno poremetili već iskraljuštane naslage.

Na osnovu analize razvoja stratigrafskih članova kao i na osnovu markantnih nenormalnih kontakata u čitavom području lista utvrdili smo pet strukturnih jedinica koje su navučene tako da sjeveroistočne pokrivaju dio jugozapadnih.

BARAČKA STRUKTURNA JEDINICA

Pruža se od Klimente na sjeveru preko Pecke i Barača na jugoistok do istočnog ruba lista. Izgrađena je od gornjotrijaskih dolomita, jurskih i donjokrednih naslaga. Čitava jedinica je oblikovana u jednu antiklinalu, čija osa tone prema sjeveroistoku, a izrasjedana je brojnim rasjedima tako da izgleda kao da je izgrađena od nepravilnih blokova.

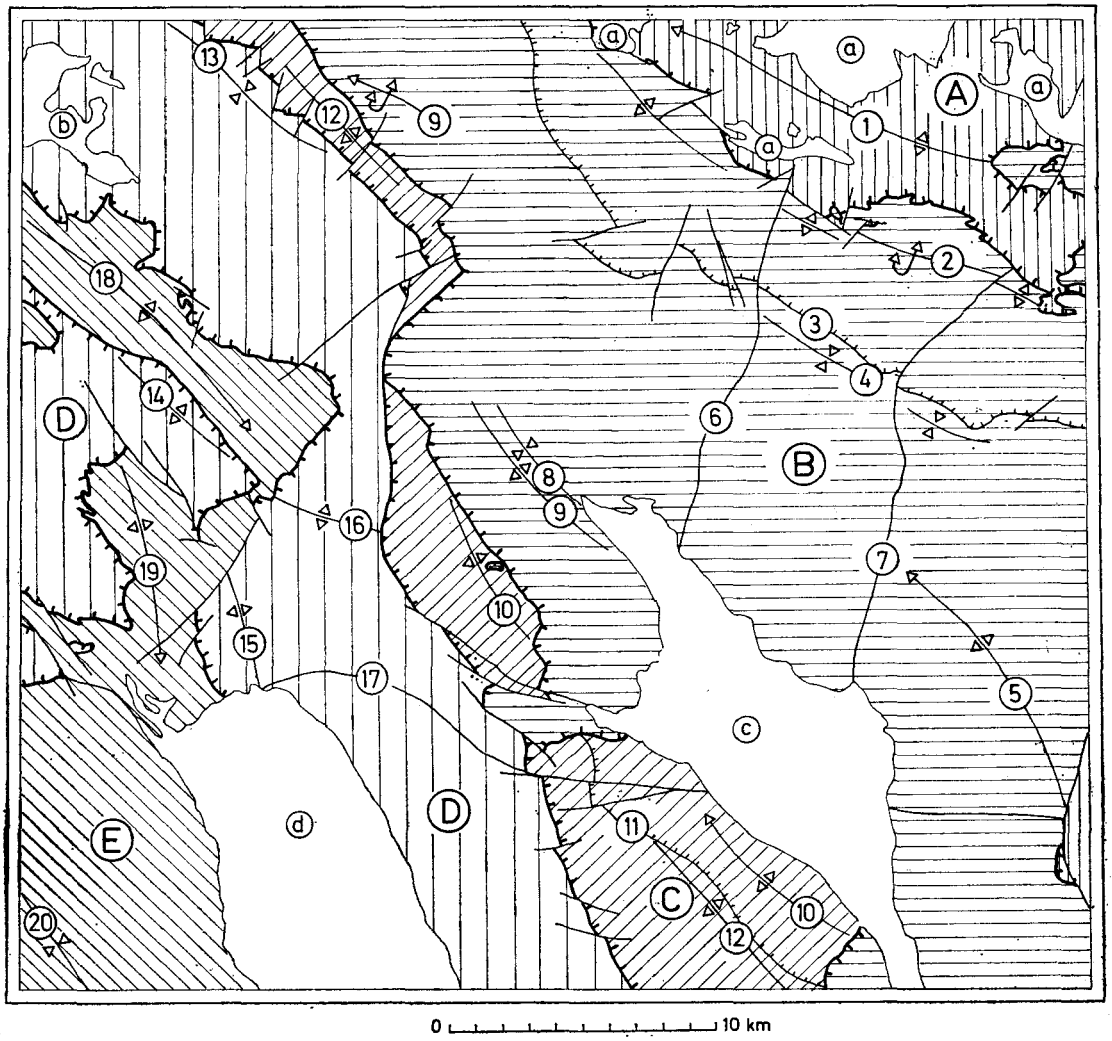
S južnijom, slovinjskom jedinicom je u rasjednom odnosu. Dislokacija je mjestimično vrlo markantna, jer su prilikom navlačenja izgurane na površinu starije trijaske naslage. Kod Klimente su uz dislokaciju utvrđene gornjotrijaske naslage. One s jugozapadne strane naliježu na kredne vapnence slovinjske jedinice, a sa sjeveroistoka su na njih navučeni kredni vapnenci baračke jedinice. Dalje prema jugoistoku kod sela Mihaljčića otkriveni su liskunoviti pješčenjaci (vjerojatno skitske starosti) koji su u istom položaju kao i gornjotrijaske naslage kod Klimente. Od Mihaljčića do Lipovca čelo navlake je poremećeno mladim vertikalnim rasjedom te je teško utvrditi granicu baračke jedinice, tim više što tu ne nalazimo sigurne starije sedimente. Osim toga tu su dovedeni u neposredni kontakt donjokredni vapnenci baračke jedinice s donjokrednim naslagama slovinjske jedinice. Od Lipovca prema jugoistoku čelo navlake je opet vrlo markantno jer su naslage različite starosti navučene na jurskokredne dolomite slovinjske jedinice. Na istočnom rubu lista u čelu navlake je otkriven albitski sijenit.

Na osnovu oblika trase dislokaciję u odnosu na reljef može se zaključiti da je navlačna ploha vrlo blagog pada ili horizontalna. Treba naglasiti da je često u čelu navlake navlačna ploha mlađim izdizanjem znatno ustrmljena, te bi bilo pogrešno na osnovu tog nagiba plohe predpostaviti njen nagib i dalje od čela navlake.

SLOVINJSKA STRUKTURNA JEDINICA

Slovinjska jedinica se pruža od Uvale na sjeverozapadu preko centralnog dijela lista. Obuhvaća planine Ovčaru, Jastrebnjak, Slovinj kao i područje Rora i Šumnjaka do Halapića, i područje jugoistočno od Glamoča.

Sl. 3. Pregledna tektonska karta. Strukturne jedinice: A. baračka, B. slovinjska, C. glamočka, D. staretinska, E. dinarska. Strukturni oblici: 1. baračka antiklinala, 2. antiklinala Podgorija, 3. reversni rasjed Čardaka, 4. sinklinala Čardaka, 5. slovinjska antiklinala, 6. rasjed Lipovac—Glamočko polje, 7. rasjed Čardak—Dubrave,



8. sinklinala Oblaj—Gradina, 9. antiklinala Šumnjaka, 10. glamočka antiklinala, 11. reversni rasjed Rajana, 12. antiklinala Golije, 13. sinklinala Prekaje, 14. antiklinala Vranjuše, 15. antiklinala Orlovca, 16. antiklinala Šatorske lisine, 17. rasjed Staretina—Slovinj, 18. preodačka antiklinala, 19. antiklinala Crnca, 20. sinklinala Dinare. Neogenski baseni: a. Barač—Šipovo, b. Ljeskovica—Drvar, c. glamočki, d. livanjski.

Generalized tectonic map. Structural units: A. Barač, B. Slovinj, C. Glamoč, D. Staretina, E. Dinara. Structural forms: 1. Barač anticline, 2. Podgorije anticline, 3. Čardak overthrust, 4. Čardak syncline, 5. Slovinj anticline, 6. fault Lipovac—Glamočko polje, 7. fault Čardak—Dubrave, 8. syncline Oblaj—Gradina, 9. Šumnjaci naticline, 10. Glamoč anticline, 11. Rajan overthrust, 12. Golija anticline, 13. Prekaja syncline, 14. Vranjuša anticline, 15. Orlovac anticline, 16. Šatorska Lisina anticline, 17. Staretina—Slovinj fault, 18. Preodac anticline, 19. Crnac anticline, 20. Dinara syncline. Neogene basins: a. Barač—Šipovo, b. Ljeskovica—Drvar c. Glamoč, d. Livno.

Обзорная тектоническая карта. Структурные единици: A. барачская, B. Словинская, C. гламочская, D. старетинская, E. динарская. Структурные формы: 1. антиклиналь Барача, 2. антиклиналь Подгория, 3. чешуя Чардака, 4. синклиналь Чардака, 5. антиклиналь Словиня, 6. сброс Луковац—Гламочкое поле, 7. сброс Чардак—Дубраве, 8. синклиналь Облай—Градина, 9. антиклиналь Шумняцов, 10. антиклиналь Гламоча, 11. чешуя Раяна, 12. антиклиналь Голии, 13. синклиналь Прекаи, 14. антиклиналь Вранюши, 15. антиклиналь Орловица, 16. антиклиналь Шаторской Лисини, 17. сброс Старетини, 18. антиклиналь Преодаца, 19. антиклиналь Црнца, 20. синклиналь Динари. Неогенновые бассейни: a. Барач—Шипово, b. Льесковица—Дрвар, c. Гламоч, d. Ливно.

Ovu jedinicu izgrađuju naslage jure, krede i paleogena. Jurske naslage su nešto drugačije razvijene od onih u baračkoj jedinici. Raščlanjene su na lijaske dolomite, lijas-dogerske oolitične vapnence, kladokoropsis vapnence i vapnence s klipeinama. Donjokredne naslage su razvijene isto, s tim što na prelazu iz jure u kredu kod Došlova ima više dolomita koji su odvojeni kao jursko-kredni. Gornja kreda ima veliko rasprostranjenje dok u baračkoj jedinici nije nigdje sačuvana. Paleogenski klastiti leže diskordantno na gornjokrednim naslagama. U baračkoj jedinici takve naslage nisu razvijene.

U slovinjskoj jedinici su formirane tri antiklinale i jedna sinklinala. Ovi strukturni oblici su znatno poremećeni te se često nalaze samo pojedini dijelovi bora. Zbog kraljuštanja unutar jedinice sjeveroistočni dijelovi bora su često potpuno pokriveni.

Uz sam kontakt baračkom jedinicom pruža se od Klimente preko Lipovca i Došlova tjeme antiklinale Podgorija. Antiklinala je izrasjedana i mjestimično iskraljuštana i prevrnuta. Jezgru antiklinale izgrađuju malmske naslage, a krila su izgrađena od krednih vapnenaca.

Prema jugoistoku antiklinala je navučena vrlo markantnim reversnim rasjedom na sinklinalu Čardaka koja se pruža paralelno sa antiklinalom od sjevernog ruba lista, južno od Ovčare, preko Čardak Livada sve do Pribelje, na istočnom rubu lista. Sjeveroistočno krilo je pokriveno navučenom antiklinalom Podgorija. Sinklinala je ubrana u više manjih bora i znatno izrasjedana kako uzdužnim reversnim tako i poprečnim vertikalnim rasjedima.

Jugositočno od ove sinklinale pruža se od vrha Slovinja prema sjeverozapadu do Bukovač. velika antiklinala Slovinj. U tjemenu antiklinale su otkriveni stariji donjokredni vapnenci. Krila blago padaju prema sjeveroistoku i jugozapadu. Jugozapadno krilo antiklinale je znatno poremećeno i ubrano u više manjih bora, dok sjeveroistočno, malo poremećeno krilo prelazi u sinklinalu Čardaka. Antiklinala je izrasjedana s mnogo manjeviše paralelnih uzdužnih rasjeda. Poprečni rasjedi su rijeđi ali su vrlo uočljivi. Od Lipovca prema jugu do Glamočkog polja ide vrlo markantan rasjed koji siječe naslage cijele slovinjske jedinice. Njemu paralelan rasjed, koji također siječe cijelu jedinicu, ide na sjeveroistoku od Došlova preko Čardak Livada do Dubrava u Glamočkom polju. Nekoliko paralelnih rasjeda čiji je smjer zapad—istok utvrdili smo na zapadnim padinama Slovinja. Ovi se rasjedi vjerojatno nastavljaju preko Glamočkog polja u glamočku i staretinsku jedinicu (kod Halapića).

Jugozapadnim krilom je antiklinala Slovinj navučena na antiklinalu Šumnjaka. Sinklinala, koju moramo pretpostaviti između ove dvije antiklinale vjerojatno je time potpuno pokrivena. Možda bi naslage jure i krede u području od Oblaja do Gradine mogli shvatiti kao vrlo poremećene dijelove te sinklinale, odnosno kao poremećene dijelove sjeveroistočnog krila antiklinale Šumnjaka. Od antiklinale Šumnjaka otkriveno je samo jugozapadno krilo koje je vrlo izrasjedano i sekundarno ubrano. Znatno je navučeno na nižu strukturnu jedinicu. Od Rora na sjever do Gradine izdanjuju u obliku nepravilnih blokova jurski i kredni vapnenci za koje nije moguće sigurno reći kojoj jedinici pripadaju. Od Gradine prema sjeverozapadu do Javorove Kose formirana je dijelom prevrnuta antiklinala za koju pretpostavljamo da je nastavak antiklinale Šumnjaka. I tu je antiklinala navučena na trijaske i jurske sedimente glamočke strukturne jedinice. Jugozapadno od Šumnjaka na granici sa glamočkom strukturnom jedinicom nalazimo djelomično prevrnutu sinklinalu u čijem se jezgru nalaze gornjokredni sedimenti.

GLAMOČKA STRUKTURNA JEDINICA

Od sjevernog ruba lista (sjeverno od Prekaje) preko Javorove Kose, Gradine, Rora i sjeveroistočnim padinama Šatora i Staretine sve do južnog ruba lista pružaju se trijaske, jurske i donjokredne naslage glamočke strukturne jedinice. Duboka bušotina „Gla-1" probušila je naslage te jedinice koji su pokriveni neogenskim laporima, tako da je djelimično poznat i njen sjeveroistočni dio koji je pokriven slovinjskom jedinicom. Glamočka jedinica je izgrađena od paleozojskih, trijaskih, jurskih i donjokrednih sedimenata. Čitava jedinica je oblikovana u dvije

antiklinale i jednu sinklinalu što se može zaključiti na osnovu bušotine. Antiklinala Glamoča pruža se od Glamoča prema sjeverozapadu do Halapića. Tu je većim dijelom pokrivena neogenom. Dalje od Halapića gubi se ispod navučenih krednih vapnenaca slovinjske jedinice. U području Popovića ponovno je otkriven jedan njen dio. Dalje prema sjeverozapadu potpuno je prekriva slovinjska jedinica. Antiklinala je kod Glamoča znatno poremećena. Osobito se ističe reversni rasjed kojim je tjeme prevrnute antiklinale izgrađene od paleozojskih i trijaskih naslaga (Rajan) navučeno na antiklinalu Golije. Navučeni deo antiklinale potpuno pokriva sinklinalu koju moramo pretpostaviti između dvije antiklinale. Prema interpretaciji jezgra bušotine kojom su nabušeni mlađi trijaski sedimenti ispod paleozoika i starijeg trijasa može se zaključiti o postojanju prevrnute sinklinale. Kod Halapića i Popovića reversnim rasjedom je gornjotrijaski dolomit navučen na jurske sedimente.

Od antiklinale Golije otkriveno je samo jugozapadno krilo, koje se pruža od južnog ruba lista do Rora sjeveroistočnim padinama Golije, Staretine i Šatora. Od Rora do Gradine su odnosi nejasni. Trijaski i jurski sedimenti otkriveni od Gradine do Javorove Kose vjerojatno čine nastavak te antiklinale. Glamočka strukturna jedinica je navučena na južniju (staretinsku). U čelu navlake kod Prekaja u kontaktu su trijaske i lijaske naslage glamočke jedinice s gornjokrednim vapnencima staretinske jedinice. Takav je odnos do Gradine. Jugoistočno od Rora na padinama Šatora i Staretine sve do južnog ruba lista malmski i donjokredni vapnenci glamočke jedinice su u kontaktu s malmskim i donjokrednim vapnencima staretinske jedinice. Prema tome u tom dijelu terena je teško utvrditi jugozapadnu granicu glamočke jedinice.

STARETINSKA STRUKTURNA JEDINICA

Staretinska jedinica je potpuno erodirana u području Preodca tako da tu izdanjuje dio niže dinarske strukturne jedinice. Od Rora na jugoistok veliki dio jedinice je pokriven glamočkom jedinicom.

U sjeveroistočnom dijelu jedinice nalazi se sinklinala Prekaje od koje je otkriveno samo jugozapadno krilo, izgrađeno od gornjokrednih vapnenaca. Sinklinala je od Rora prema jugoistoku potpuno prekrivena višim jedinicama. Jugositočno sinklinala Prekaje prelazi u antiklinalu Vranjuše kojoj su krila izgrađena od gornjotrijaskih dolomita, jurskih i krednih naslaga. Izdizanjem Šatora i erozijom antiklinala je od glavnine staretinske jedinice odvojena preodačkim prozorom. Jugoistočno od Šatora antiklinala je sekundarno ubrana, te su tu nastale dvije manje antiklinale Orlovca i Šatorske lisine. U njihovim jezgrima su otkrivene malmske naslage, a blago nagnuta i ubrana krila su izgrađena od donjokrednih vapnenaca.

Naslage ove jedinice su također znatno izrasjedane. U sjeveroistočnom dijelu značajne su brojne kraljušti. U području Staretine su vrlo izraziti dijagonalni rasjedi koji se pružaju od zapada ka istoku i mogu se pratiti od Livanjskog polja kroz Staretinu sve do Slovinja. Oni sijeku staretinsku, glamočku i slovinjsku jedinicu. U jugozapadnom krilu antiklinale brojni su dijagonalni rasjedi, ali sa pružanjem sjeverozapad—jugoistok.

Od zapadnog ruba lista kod Gudaje preko Preodca i Šatora sve do Livanjskog polja dislokacija kojom je staretinska jedinica navučena na nižu, dinarsku, vrlo je jasna. Tu su u rasjednom kontaktu malmske i donjokredne naslage staretinske jedinice s trijaskim ili mjestimično s jurskim naslagama dinarske. Na cijelom tom kontaktu jasno je vidljivo da naslage staretinske leže na naslagama dinarske jedinice. Isto su tako jasni odnosi kod Pulja gdje gornjokredni vapnenci leže na trijaskim, jurskim ili donjokrednim naslagama. Međutim, kontakt koji se dobro može pratiti od Peulja do Crnca, gdje su u neposrednom dodiru vapnenci jure i krede s trijaskim dolomitom, takav je da se ne može sigurno reći da li su vapnenci navučeni na dolomite ili obratno. Mjestimično se na tom kontaktu lijepo može vidjeti da vapnenci leže na dolomitima, ali mjestimično se sigurno vidi da dolomit najahuje na vapnence. Naročito pažljivim proučavanjem čitavog područja, osobito uzimajući u obzir činjenicu da je Šator izdizan nakon ubiranja, jedini logičan zaključak je da vapnenci Marinog Brda leže na dolomitu. Činjenicu da

trijaski dolomiti mjestimično na tom dijelu kontakta najahuju na vapnence objašnjavamo znatnim izdizanjem područja Šatora kojom prilikom je lokalno moglo doći i do najahivanja naslaga niže jedinice na naslage više jedinice. Ovakav zaključak naročito potkrepljuju odnosi vapnenaca i dolomita kod Šatorskog jezera. Tu se lijepo može vidjeti da su vapnenci na trijaskom dolomitu kao nalijepljeni. Makar su dolomiti Šatora izdignuti do 300 m iznad vapnenaca vidi se da su vapnenci navučeni. Osim toga valja ukazati na pružanje jedinica na Vranjušu i na jugoistočnim padinama Šatora. Ne može se oteti utisku da su naslage jugoistočnih padina Šatora i dalje naslage staretine logičan nastavak naslaga Vranjuše samo što su izdizanjem Šatora prekinute te je ispod njih izbio trijaski dolomit. Nejasni odnosi su opet na kontaktu trijaskih i jurskih naslaga na sjeveroistočnom području Vranjuše. Najvećim dijelom je kontakt pokriven glacijalnim materijalom te ga nije moguće direktno promatrati. Dalje na sjeveroistok kontakt je otkriven, ali tu su u kontaktu trijaski dolomiti jedne s trijaskim ili lijaskim dolomitima druge jedinice, tako da se ne može sigurno reći da li postoji normalan slijed slojeva od ladinsko-karničkih naslaga Preodca preko gornjotrijaskih, jurskih i krednih naslaga Vranjuše do vapnenaca Marinog Brda. Našoj interpretaciji ovih odnosa ide još u prilog razvoj lijaskih i dogerskih naslaga u dinarskoj jedinici. Te naslage su drugačije razvijene od istodobnih naslaga staretinske jedinice.

DINARSKA STRUKTURNA JEDINICA

Naslage srednjeg i gornjeg trijasa i jure koje se pružaju od Gradine preko Preodca, Šatora i Grkovaca pripadaju dinarskoj strukturnoj jedinici. S jurskim i krednim naslagama Dinare vjerojatno su tvorile jednu cjelinu. Međutim, izdizanjem i rasjedanjem tako su poremećene da je teško dobro dokumentirati takvo mišljenje.

U dinarskoj jedinici su oblikovane dvije vrlo razlomljene antiklinale i dvije sinklinale. Sjevernija antiklinala dinarske jedinice pruža se od Gudaje do Šatora, pa se dalje prema jugoistoku vjerojatno pruža ispod staretinske jedinice. Nazvali smo je antiklinala Preodca jer je u tom dijelu terena najbolje otkrivena. Na Velikom i Malom Šatoru jurske naslage imaju sinklinalni položaj, te se tu može predpostaviti vrlo poremećena sinklinala koja je gotovo čitava pokrivena staretinskom jedinicom. Dalje prema jugozapadu trijaski i jurski sedimenti čine antiklinalu, također vrlo poremećenu brojnim normalnim i reversnim rasjedima. Nastavak te antiklinale, koju smo nazvali antiklinalom Crnca, može se vidjeti na jugozapadnom rubu Livanjskog polja i u području Peulja. Tu je otkriveno samo jugozapadno krilo, vrlo izrasjedano i iskraljuštano. Krilo je izgrađeno od jurskih i donjokrednih vapnenaca. Vrhovi Dinare predstavljaju sinklinalu vrlo blagih krila. Jezgro sinklinale Dinare izgrađeno je od turonskih vapnenaca, a krila od alb-cenomanskih i donjokrednih vapnenaca.

NEOGENSKI BASENI

Pošto je završeno ubiranje i navlačenje strukturnih jedinica, pojedini dijelovi terena su tonuli. Dolazi do znatnog rasjedanja i formiraju se depresije koje početkom miocena ispunjava voda. U to vrijeme baseni su predstavljeni plićim jezerima s močvarnim obalama gde su vladali uslovi za stvaranje ugljena. Tokom miocena baseni sve više tonu, te se talože vrlo debele naslage jednoličnih sedimenata (pretežno lapora). Planine između basena se u isto vrijeme sve više izdižu. Tonjenje basena vršilo se najintenzivnije na jugozapadnim stranama basena. Utvrđeno je da su tokom taloženja kroz neogen sjeveroistočni rubovi Livanjskog i Glamočkog polja znatno izdizani, dok je jugozapadni dio basena znatno tonuo.

Baseni su u području lista Glamoč vjerojatno bili formirani u tri veće depresije koje su se pružale od sjeverozapada ka jugoistoku. Najjužnija je bila u području Livanjskog polja između Dinare i Staretine, središnja u području Pecke, Rora i Glamoča između Staretine i Slovinja, a najsjevernija između Slovinja i Borovice. Postneogenskim izdizanjem terena baseni su ponovo deformirani, jer su pojedini dijelovi izdignuti, a drugi spušteni. Na taj način došlo je do cije-

panja basena u više odvojenih manjih basena koje danas nalazimo. Od najjužnijih depresija ostali su Bosansko Grahovo i Livanjsko polje, od središnje drvarski i glamočki basen, a od najsevernijih više manjih basena u području Barača.

HIDROGEOLOGIJA

U prikazu dosadašnjih istraživanja ovog područja navedeno je više radova koji su obrađivali hidrogeološke probleme, odnosno koji su imali svrhu boljeg upoznavanja kretanja podzemnih voda i njihovog pojavljivanja na površini. Zato smatramo potrebnim da se te pojave malo detaljnije opišu na ovom mjestu, tim prije što izvršena tektonska interpretacija terena daje više elemenata za objašnjenje hidrogeoloških prilika u ovom području.

Stijene smo prema hidrogeološkoj funkciji podijelili u izolatore, kolektore i vodne barijere.

Izolatore predstavljaju sve stijene donjeg i srednjeg trijasa i klastiti gornjeg trijasa. One po svom litološkom sastavu (pješčenjaci, laporoviti vapnenci, vulkanogeno-sedimentne stijene i vapnenci uloženi u te klastite), uzeti u cjelini unutar debelog mezozojskog slijeda karbonata, igraju ulogu izolatora. Moramo napomenuti da su ove stijene do sada smatrane uvijek kao apsolutne vodne barijere, tj. da je svako okršavanje ispod njih nemoguće. Duboka bušotina u Glamoču to uvjerljivo demantira, jer je prilikom bušenja ispod donjotrijaskih i paleozojskih stijena nabušena zona u kojoj se voda iz bušotina na oko 1200 m potpuno izgubila. Ova činjenica svakako ukazuje na to da i tim stijenama moramo oprezno davati važnost koju igraju kao izolatori. Naime, zbog tektonskog položaja (leže na mezozojskim karbonatima) njihova uloga apsolutnih vodnih barijera se znatno smanjuje. Suprotno tome u povoljnom položaju ove naslage igraju odlučujuću ulogu pri obrazovanju velikih izdani u kršu iz kojih se hrane velike rijeke. Takav položaj imaju te naslage u području izvora Plive, Sane i Unca. Geološki profil kroz Glamočko polje, od ponora kroz koje voda teče u Plivu (što je dokazano bojenjem), pokazuje da je prevrnuta ili gotovo polegla antiklinala s paleozojskim i starije trijaskim naslagama potpuno onemogućila oticanje vode naniže. Sve vode, koje se procjeđuju kroz bezbrojne pukotine u krednim vapnencima navučenim na trijaske naslage, zaustavljaju se na tim naslagama, akumuliraju se iznad njih u različitim krškim kanalima, i u području izvorišta Plive izlijevaju se na površinu zbog toga što su tu naišle na trijaske i paleozojske stijene koje se visoko izdižu iznad mezozojskih karbonata. Izvor Sane je formiran gotovo na potpuno istom principu. Sama uža lokacija izvora uvjetovana je manjim ili većim rasjedima koji su izlomili strukturne oblike nakon navlačenja. Izvori Unca su također formirani zahvaljujući položaju starijih trijaskih naslaga ispod navučenih mezozojskih vapnenaca. Za te izvore je značajno da im je podzemno stabilište vode velikim dijelom otkriveno erozijom (područje Preodca). Na čitavom ostalom terenu nema sličnih izvora, a nema ni sličnog strukturnog položaja starije trijaskih tvorevina.

Pojavu estavela i jačih krških povremenih vrela na sjeveroistočnom rubu Livanjskog polja moguće je također objasniti samo strukturom terena i položajem trijaskih sedimenata. Užu lokaciju estavela na ovom dijelu terena uvjetovale su neogenske naslage. Da nema neogenskih lapora i glina, vode bi mogle izlaziti na površinu nešto južnije ili bi nastavile podzemno put ispod Dinare u Cetinu. Neogen je ovdje preprečio put vodama te su one bile prisiljene da se akumuliraju u pukotinama vapnenaca staretinske strukturne jedinice. Pošto se pukotine ispune, voda se u kišno doba godine razlijeva po neogenu Livanjskog polja. Brzo poslije preplavljivanja polja voda se vraća u iste kanale iz kojih je izišla. Vode koje izviru u estavelama na tom dijelu polja predstavljaju akumulirane oborine u kanalima vapnenaca. Njima nije omogućen put prema sjeveroistoku zato što se vodne barijere na sjeverozapadnoj strani Staretine izdižu oko

400—500 m iznad površine Livanjskog polja. Put im nije potpuno slobodan ni prema zapadu jer su im se tu ispriječile trijaske i jurske naslage prevrnute ili polegle antiklinale Šatora na koje su kredni vapnenci Staretine navučeni. Upravo zahvaljujući takvoj građi terena bilo je moguće da se formiraju povremena krška vrela i estavele. Stalnih vrela tu nema zbog toga što je vodama omogućeno podzemno oticanje prema jugoistoku, jer su trijaske naslage dinarske jedinice prema jugoistoku dublje, a mlađe stijene koje izgrađuju ovdje podlogu navučene strukturne jedinice ne sprječavaju vodama put. Te vode dalje prema jugoistoku ispod neogenskih naslaga i kroz stariji neogen mogu oticati prema Cetini ispod Dinare.

Ponori su na jugozapadnom rubu Livanjskog polja formirani na uzdužnim rasjedima kojima je spušteno sjeveroistočno krilo antiklinale Crnca i time omogućeno taloženje neogena. Uz rub polja nastavljano je rasjedanje i poslije neogena i na taj način je izdignuta staretinska strukturna jedinica. Kako je ona na tom dijelu izgrađena od gornjokrednih vapnenaca, koje su u kvartaru ispunjavale polje — proširivale su pukotine i napravile čitave tunele u raspucalim jurskim vapnencima dinarske jedinice. Hidrogeološka uloga gornjotrijaskih dolomita je slična kao u starijim trijaskim naslagama, s tom razlikom što su oni po svom sastavu podložniji okršavanju i što kao manje plastični nisu mogli formirati prostranije vodene barijere ispod mezozojskih vapnenaca. Zbog toga je njihova uloga u formiranju regionalnog režima kretanja podzemne vode nešto manja, ali ne i beznačajnija. U starijim trijaskim stijenama nema nigdje ponora, dok se oni u gornjotrijaskom dolomitu mogu često sresti na mjestima gdje je rasjedima poremećen.

Veću hidrogeološku ulogu u formiranju izvora imaju dolomiti starijeg gornjeg trijasa kod Preodca. U tim dolomitima su česti ulošci škriljavih glina koji ne propuštaju vodu tako da se u ispucalim dolomitima iznad glina formiraju izdani koji na morfološki povoljnim mjestima daju izvore.

Eocenske klastite smo također uvrstili u vodne barijere, jer su oni svojom građom (uzeti kao jedna cjelina) mogli uvjetovati jače izvore ovisno o strukturnom položaju. U području Čardaka gdje su ove naslage očuvane dijelom i ispod krede, građa njihovog zaleđa nije povoljna za formiranje jačih izvora. Budući da pripadaju najmlađem članu tog dijela terena ispod njih je debeli kompleks okršenih vapnenaca mezozoika. Samim tim njihova funkcija izolatora, koju bi mogli odigrati po svojoj građi, potpuno je neznačajna. Oni se čak, slično trijaskim dolomitima, tamo gdje su izrasjedani ponašaju kao vapnenci, te su u njima formirani i ponori. Ima i više manjih izvora u tim naslagama što treba zahvaliti njihovom heterogenom litološkom sastavu (izmjena lapora, pješčenjaka i konglomerata). Po ovoj osobini su slični dolomitima starijeg gornjeg trijasa na Preodcu, stim što kod dolomita mogu biti formirani značajniji izvori jer imaju debelu krovinu u kojoj se može akumulirati više vode.

Neogenski sedimenti su po svom litološkom sastavu također izolatori ako se gledaju kao cjelina, jer su pojedini dijelovi izgrađeni od vapnenaca koji unutar čitavog laporovitog i glinovitog slijeda ne smanjuju izolatorsku osobinu cijele jedinice. Zbog svog položaja u građi terena ove naslage imaju još manje utjecaja u regionalnom kretanju vode od eocenskih. Neogenske naslage ne sudjeluju u građi strukturnih jedinica oblikovanih u glavnoj fazi ubiranja terena, te zato nigdje ne zalaze ispod starijih stijena, kao što je to slučaj sa eocenskim. Kako ponegdje imaju veliku debljinu odigrale su ulogu pregrade koja nema svoje osnove, tako da zaustavljaju samo one vode koje naglo dolaze te ih sve pukotine i kanali ne mogu odvesti ispod neogenskih naslaga, nego se prelijevaju po njima. Međutim, čim je priliv vode manji, voda lagano kroz kanale zaobilazi barijeru. U neogenskim naslagama također ima ponora. Oni su formirani u ispucalim laporima i to uvijek tamo gdje naslage nemaju veliku debljinu, a podloga im je izgrađena od krša. Izvorima su i ove naslage bogate, što je razumljivo jer su izgrađene iz različitih pješčenjaka, lapora, glina i konglomerata. Svi ti izvori ne daju veće količine vode, ali su vrlo značajni za ovo krško područje.

Kvartarne naslage po svom sastavu igraju ulogu kolektora. U njima se često akumuliraju znatne količine atmosferskih voda koje se iz njih lagano cijede u obliku brojnih manjih izvora.

Svi mezozojski vapnenci s uloščima dolomita predstavljaju odlične kolektore u ovom području. Treba zahvaliti baš toj osobini karbonatnih stijena, što ovi tereni daju naše najveće kraške izvore. U kanalima vapnenaca akumuliraju se ogromne količine vode kojom se napajaju rijeke Sana, Unac, Pliva, Cetina i druge.

U čitavom području lista nema većih površinskih tokova. U sjeverozapadnom dijelu terena kroz duboke kanjone teku Ljeskovica, Gudaja i Unac sa svojim manjim pritokama. Svi oni imaju doline duboko usječene u mezozojskim vapnencima i dolomitima. Ovi tokovi su bogati vodom samo u kišnim godišnjim dobima i poslije topljenja snijega. Na sjeveroistoku lista, osim jakih kraških vrela Sane, ima više manjih izvora u neogenskom području Pecke. Na Čardaku ima nekoliko manjih tokova koji se brzo gube u ponorima (potok Čardak i Lalinac). U Glamočkom polju ima nekoliko potoka (Medved potok, Ribnjak, Hrast i drugi manji potoci) iz kojih nastaje Jaruga koja teče prema jugoistočnom dijelu polja. Jedan dio njenih voda uz put ponire u ponorima sjeveroistočnog ruba polja (Skucani i Zajaruga). Na Livanjskom polju imaju značaja uz kraška vrela i estavele na sjeveroistočnom rubu i manji izvori koji se javljaju na jugozapadnom rubu polja. Oni nastaju iz akumuliranih voda u siparima i glaciofluvijalnim sedimentima. S područja Ždralovca potok Jaruga odvodi vode u ponor Kazanci koji se nalazi nešto južnije, van lista.

Potrebno je još napomenuti da je obrađivani teren u hidrogeološkom smislu interesantan i zato, što se u tom terenu nalazi dio razvođa između jadranskog i crnomorskog sliva.

PREGLED MINERALNIH SIROVINA

Sva dosadašnja istraživanja sa svrhom otkrivanja vrijednih mineralnih sirovina nisu dala pozitivnih rezultata, osim na ležištu uglja u neogenu. Na ovom području su već odavno poznate pojave kamenog uglja u lijasu, zatim ugljeni u neogenskim naslagama i boksitna ležišta na krednim naslagama. Pojave limonita opažene su nešto kasnije, a kapljice nafte i bituminozne stijene kod Glamoča spominju se tek 1961. godine (J. Papeš).

KAMENI UGALJ

Pojave ovog uglja su interesantne u pogledu tumačenja razvoja terena, jer ukazuju na manja oplićavanja krajem trijasa i početkom jure. U ekonomskom pogledu ne predstavljaju nikakvu vrijednost, jer su tako neznatne da se čak teško može prikupiti malo više njihovog materijala za analizu. Analiziran je ugalj sa izdanka u Halapiću, gdje se radi o kamenom uglju kaloričnе vrijednosti od 7735 do 7984 cal. Taj izdanak je najveći i može se pratiti na oko 150 m, ali sa vrlo varijabilnom debljinom. To su zapravo ugljevite gline s komadićima uglja i rijetkim malim proslojcima uglja, debele 20—150 cm, a uložene u lijaske dolomite.

Kod Popovića debljina horizonta u kojem se pojavljuju ugljeviti škriljavac i ugljevita tvar izmješana sa dolomitskom prašinom iznosi oko 25 cm. Po pružanju se može pratiti oko 50 m, a dalje se isklinjuje. Krovinu i podinu ugljenom sloju čine dolomiti s litiotidama.

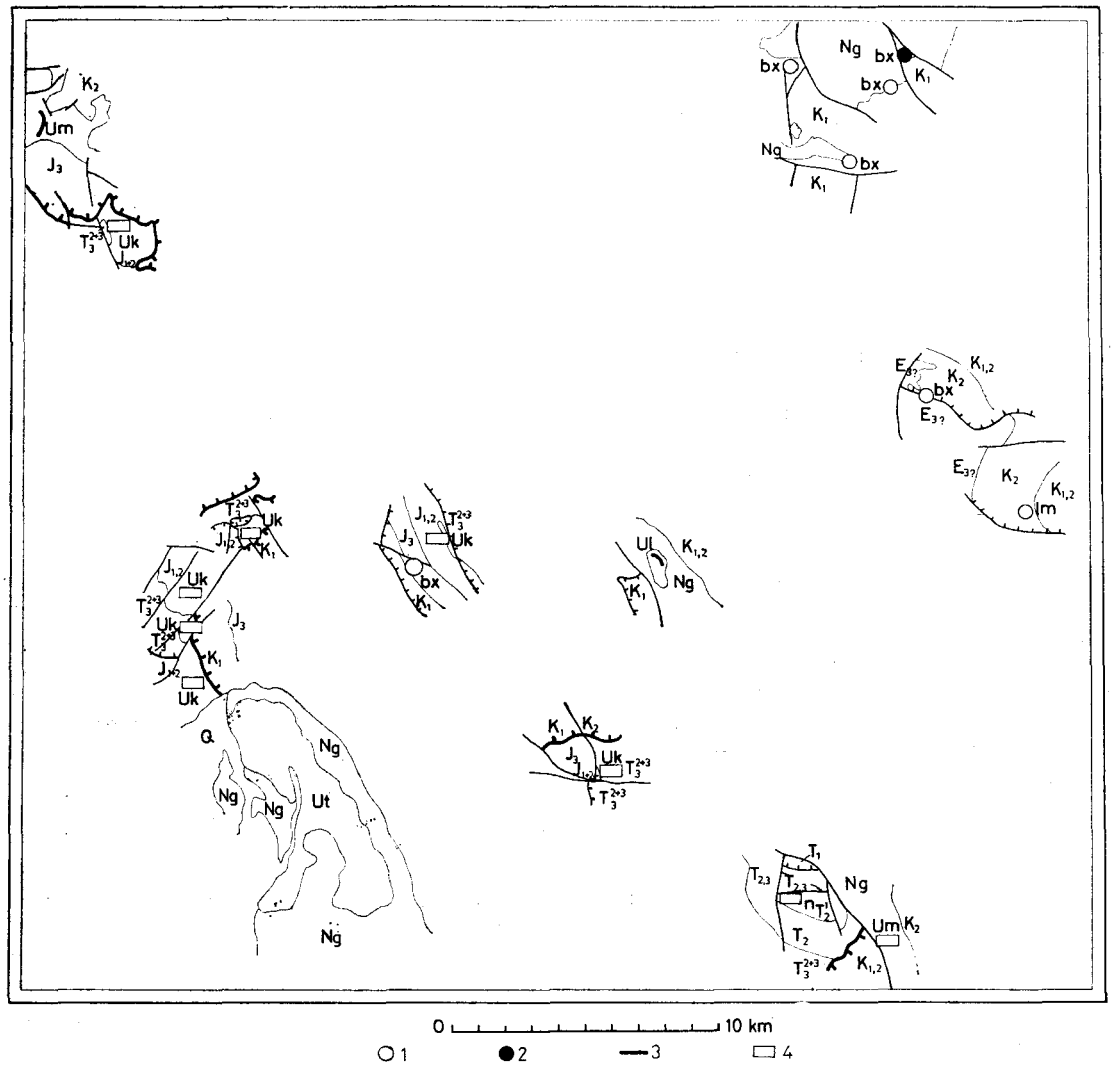
Na potezu od Grada sjeverno od Grkovca, pa preko zapadnih padina Orlovca i Šatora utvrdili smo na više mjesta male pojave ugljevitog škriljavca, lapora i prašinastog uglja. One leže na lijaskim dolomitima u kojima su mjestimično nađeni presjeci litiotida. Počinju tankoploča stim laporovitim vapnencima u kojima je uložen ugalj i ugljeviti škriljci do 10 cm debljine. Na njima je oko 10 m tankouslojenih laporaca i lapora, a dalje se u stubu nastavljaju svijetlosivi i sivi vapnenci lijas-dogera. Po pružanju se pojave uglja brzo isklinjuju, ali se dalje opet javljaju također na maloj dužini. Takve pojave uglja utvrdili smo i u kanjonu Gudaje južno od Župe. Kao i pojave kod Halapića i Popovića i ove su bez ikakve ekonomske vrijednosti.

NEOGENSKI UGLJENI

Ugljeni slojevi u neogenskim basenima proučavani su prije naših istraživanja, tako da je njihov postanak i način pojavljivanja dobro poznat. U nižim horizontima neogena javljaju se slojevi smeđeg ugljena.

Izdanak mrkog uglja kod Ljeskovice opisao je već Katzer (1918) prilikom obrade drvarskog basena. Tu se javljaju dva ugljena sloja od kojih je podinski debeo 60 cm i uložen u laporovite gline i lapore s proslojcima ugljevite gline. Drugi ima debljinu od 2—4 m. U podini su mu lapori i gline, a u krovini laporoviti vapnenci i lapori. Veći dio ugljenih naslaga se nalazi van lista zbog čega se ne može ovdje dati potpunija slika samog nalazišta. To su mrki ugljeni sa sagorljivom vrednošću od 3400 cal.

Iz ugljena drvarskog basena vršene su pored ostalog i palinološke analize. U izvještaju o ispitivanju ploena A. Bešlagić (1962) zaključuje da nalazi polenovih zrna iz rodova *Ulmus, Betula,*



Sl. 4. Pregledna karta mineralnih sirovina. 1. Pojava boksita (bx) i limonita (lm). — 2. Ležišta boksita (bx). — 3. Izdanci uglja (Um-mrki ugalj, Ul-lignit). — 4. Pojave kaustobiolita (Uk-kameni ugalj, Um-mrki ugalj, Ut-treset, n-nafta).

Map of mineral occurrences. 1. Occurrences of bauxite (bx) and limonite (lm). — 2. Deposit of bauxite (bx). — 3. Coal outcrops (Um-brown coal, Ul-lignite). — 4. Caustobiolith occurrences (Uk-black coal, Um-brown coal, Ut-peat, n-oil).

Карта полезных ископаемых. 1. Проявления боксита (bx) и лимонита (lm). — 2. Месторождения боксита (bx). — 3. Выходи угля (Um-бурый уголь, Ul-лигнит). — 4. Проявления каустобиолитов (Uk-каменный уголь, Um-бурый уголь, Ut-торф, n-нефть).

Pterocarya, Juglans i *Tilia* ukazuje na karakteristike umjereno vlažnog režima današnjih obala rijeka i jezera.

Ugljeni slojevi Ljeskovice javljaju se u vrhu neogenskog paketa, kojeg smo izdvojili kao slabo vezane konglomerate, gline i lapore ($M_{1,2}$), a u podinskim slojevima laporovitih vapnenaca, kalkarenita i lapora ($M_{2,3}$).

Manji izdanak isto takvog ugljena i u istom nivou otkriven je i kod sela Han Vrbe. Ovdje su neogenske naslage jače poremećene, te se položaj uglja ne može tako lijepo promatrati kao kod Ljeskovice.

U najmlađim neogenskim naslagama poznati su ugljeni slojevi sa slabije karboniziranim ugljenom. Oni pripadaju lignitima, mada Katzer (1918) navodi analizu po kojoj bi pripadali i mrkim ugljenima. Takav izdanak ugljena poznat je u području Odžaka u sjeverozapadnom dijelu Glamočkog polja. Detaljnija istraživanja nisu vršena, ali prema podacima dobivenim iz bušotina u geofizičke svrhe u Glamočkom polju vidi se da slojevi lignita imaju veće prostranstvo i da su relativno blizu površine (P. Burić i A. Ahac, 1964). Prema dvijema analizama iz izdanaka kod Odžaka krovinske partije ugljena imaju kaloričnu vrijednost od 3300 cal. a podinske 4000 cal. Ovi izdanci lignita kao i izdanci mrkog ugljena u Ljeskovici svakako zaslužuju dalja istraživanja.

Tresetište je poznato u području Ždralovca (Livanjsko polje). Tu je mnogobrojnim bušotinama nabušen treset do debljine od 2 m. On se nalazi na glinama i pijescima vjerojatno kvartarne starosti, makar ima i mišljenja da ovi pijesci pripadaju najmlađim neogenskim naslagama. U neogenskim naslagama ($M_{2,3}$) u Glamočkom polju zapaženi su manji proslojci tufova i bentonita na kojima do sada nije vršeno nikakvo istraživanje. Prema istraživanjima u neogenu Livanjskog polja može se pretstaviti da i nalazi tufova u Glamočkom polju mogu biti vrlo vrijedna sirovina.

BOKSIT

O ležištima i pojavama boksita na području lista Glamoč postoji više izvještaja i analiza.

Tokom našeg kartiranja naišli smo samo na neznatne izdanke boksita koji do tada nisu bili poznati.

Boksite nalazimo u više horizonata. Najstariji boksiti pripadaju gornjoj juri: podinu im čine vapnenci s kladokoropsisima, a krovinu reducirani vapnenci sa *Clypeina jurassica*. Nađeni su na sjeverozapadnim padinama Staretine planine u predjelu Žile.

Pojave oolitičnog boksita registrovane na Čardaku (Presedlo) leže na turonskim vapnencima, dok im krovinu čine eocenski klastični sedimenti koji su uglavnom erodovani, te boksite nalazimo rasute na površini. Oba ova nalazišta prema sadašnjem poznavanju nemaju nikakvu ekonomsku vrijednost.

Boksiti u području Pecke leže na vapnencima donje krede (barem-alb), a krovina im je neogen ($M_{2,3}$). Većim dijelom su ta ležišta erodirana zajedno sa krovinom, tako da danas predstavljaju samo ostatke većih ležišta koja su već tokom taloženja neogena bila razarana. Ova su ležišta stvarana u kontinentalnoj fazi razvoja ovog terena koja je tu trajala od gornje krede. Tokom paleogena transgresijom eocenskog mora dijelovi ležišta dolaze pod eocenske naslage.

Ležišta koja nisu dospijela pod eocensko more bila su izložena eroziji sve do neogena. Neogenske vode, slično eocenskim, dijelom razaraju ležišta, a dijelom ih pokrivaju. Ovakav geološki razvoj terena uvjetovao je da su se ležišta teško očuvala i da su većim dijelom onečišćena. Zato danas nalazimo samo mjestimično veće akumulacije boksita boljeg kvaliteta.

LIMONIT

Oko 2 km sjeverno od Pribelja na turonskim vapnencima sinklinale Čardaka prilikom kartiranja zapaženi su komadi željezne rude. Ovi nalasci bili su povod za istraživanje rude manjim raskopima (P.Burić i A. Ahac, 1964). Istraživanja su pokazala da je to ustvari pretaloženi ostatak većeg ležišta željezne rude. Ležište je bilo stvarano u krškim udubljenjima na krednim vapnencima, slično ležištima boksita, vjerojatno blizu obala eocenskog mora. Transgresijom eocenskog mora ležište je bilo pokriveno eocenskim naslagama. Pošto su eocenski sedimenti erodirani tokom neogena i kasnije, ležište je razoreno i ruda pretaložena u kraška udubljenja

zajedno s kršjem vapnenaca, crvenicom i ilovačom. Sve ovo pokazuju raskopi u kojima se ruda javlja u komadima od 2—40 kg, izmješana s ilovačom i humusom. Svi raskopi su već nakon 1—2 m ušli u kredne vapnence.

Ispitivanja uzoraka su pokazala da u rudnoj masi preovladava limonit i getit, a rjeđe se javlja hematit u vrlo sitnoj mješavini kalcedona i karbonata. Kemijske analize su pokazale da bogatiji dijelovi uzoraka sadrže željeza i preko 45%. Kad bi ova ruda bila akumulirana u većoj masi trebalo bi joj posvetiti veću pažnju. Međutim, u ovako razorenim ležištima ne predstavlja nikakovu ekonomsku vrijednost.

BITUMINOZNE STIJENE

Budući da je kartiranje lista Glamoč izvršeno sa svrhom da se dobiju sigurniji podaci o građi terena na osnovu kojih bi se usmjerila dalja istraživanja na naftu u širem području vanjskih Dinarida, prikupili smo sa čitavog terena 48 uzoraka stijena i na njima izvršili bituminološke analize. Mada smo makroskopski većinu tih uzoraka smatrali natopljenim bitumenom, laboratorijskim analizama je utvrđen bitumen samo u dva uzorka i to u tragovima. To su uzorci iz starijih trijaskih sedimenata (anizik-ladinik) u kojima se makroskopski vide kapljice nafte.

ISTORIJAT STVARANJA TERENA

U mlađem paleozoiku u ovom području je bilo manje-više zatvoreno more koje je imalo slabu vezu s otvorenim morem. U takvoj sredini su postojali uvjeti za taloženje velikih količina evaporita u izmjeni s dolomitima i dolomitičnim vapnencima i škriljavcima.

U donjem trijasu nastupa transgresija, te već istaloženi evaporiti dolaze pod otvoreno more. Talože se liskunoviti pješčenjaci i lapori u nižim dijelovima, a tokom mlađeg donjeg trijasa nastupa veće produbljivanje u cijelom području, te se talože pločasti i tanko uslojeni vapnenci s amonitima, puževima i školjkama (kampilski slojevi).

U aniziku dolazi ponovo do oplićavanja što uvjetuje taloženje brečastih i masivnih ili slabo uslojenih vapnenaca i dolomita s brahiopodima i algama. Krajem anizika oplićavanje kulminira te se talože breče. Najstarije ladiničke naslage nisu utvrđene što ukazuje na manji hijatus. Odmah poslije breča talože se lapori i laporoviti pločasti vapnenci s rožnjacima što ukazuje na naglo produbljivanje. U srednjem ladiniku nastavlja se takva sedimentacija uz vulkansku djelatnost. Promjena u sedimentaciji nastupa u mlađem ladiniku, koji je razvijen u faciji lapora i vapnenaca. U donjem karniku u istom facijalnom razvoju javlja se obilje amonita, a zatim školjaka. Krajem karnika sedimentacioni uslovi se mijenjaju i počinje taloženje dolomita.

U razvoju sedimenata ladinika i karnika postoje razlike između glamočkog područja i područja Preodca. U glamočkom području su taloženi pretežno sedimenti dubljeg mora s amonitima, dok su u području Preodca taložene klastične stijene, vapnenci i šupljikavi dolomiti, što ukazuje na pliću sedimentacionu sredinu. Tu su nađene školjke (*Alectrionya* i megalodontidi).

Tokom gornjeg trijasa na čitavom terenu se odvija mirna sedimentacija, te su istaložene debele naslage dolomita. Krajem trijasa kao posljedica pokreta starokimerijske orogenetske faze, nastupa oplićavanje. Neki dijelovi terena svakako su bili van vode. To zaključujemo na osnovu manjih pojava kamenog uglja u lijasu. Tokom čitave jure i donje krede sedimentacija je kontinuirana, s manjim prekidima između kladokoropsis-vapnenaca i vapnenaca s klipeinama, gde su zapažene breče i manje boksitične pojave. Krajem donje i početkom gornje krede dolazi do taloženja tankouslojenih i pločastih laporovitih vapnenaca što ukazuje na sedimentaciju u nešto dubljoj sredini. Lećasti ulošci breča u tim naslagama vjerojatno su posljedica donošenja terigenog materijala u dublju sredinu jačim strujama. Krajem gornje krede talože se ponovo plitkovodni vapnenci s rudistima i keramosferinama, da bi tokom najviše krede došlo do potpunog prekida u sedimentaciji kao posljedica laramijskih orogenetskih pokreta.

Laramijskim pokretima došlo je do formiranja bora koje su tokom paleogena bile samo djelomično zaplavljene morem. Kopneni dijelovi terena izloženi su intenzivnoj eroziji. Tu se oblikuju različita krška udubljenja u koja se deponiraju nerastvoreni ostaci vapnenaca iz kojih nastaje boksit, odnosno željezna ruda.

Intenzivnim razaranjem i erozijom su bore, formirane laramijskom orogenetskom fazom, otkrivene mjestimično čak do aniziškog jezgra. Pri oblikovanju strukturnih jedinica koje danas nalazimo na terenu, kao i pri njihovom prebacivanju i navlačenju jednih preko drugih, važnu ulogu je odigrala erozija koja je antiklinalne dijelove bora duboko otkrila, te su plastičnije stijene

starijeg trijasa mogle izbiti na površinu i služiti kao odličan materijal po kojem su strukturne jedinice od sjeveroistoka mogle biti kretane daleko preko jugozapadnih strukturnih jedinica. Ovo mišljenje potvrđuju nalazi trijaskih sedimenata sačuvani uz dislokacije na mlađim naslagama (donjotrijaski sedimenti nalaze se unutar krednih vapnenaca kod Mihaljčića).

Glavno ubiranje izvršeno je vjerojatno u gornjem eocenu i oligocenu. Tim ubiranjem (pirinejska orogena faza) teren potpuno mijenja svoju strukturnu sliku. Blage bore formirane krajem krede, znatno erodirane u tjemenima antiklinala, zbog pritiska sa sjeveroistoka pucaju, komprimiraju se i navlače prema jugozapadu.

Vjerojatno tokom oligocena i starijeg miocena, nakon glavnog ubiranja, dolazi do intenzivnog rasjedanja terena. Formiraju se depresije u kojima se talože najprije? oligocenski konglomerati (poznati kod Šujice van lista), pa diskordantno na njih miocenski konglomerati, lapori i gline s mrkim ugljem.

Tokom miocena se dugotrajno lagano spuštaju baseni i izdižu planine između njih, što uvjetuje taloženje debelih jednoličnih naslaga.

Negde početkom pliocena spuštanje se ponovno zaustavlja ili usporava, odnosno taloženje postaje brže od tonjenja basena, pa se stvaraju naslage biljnog materijala iz kojih je nastao lignit.

Krajem pliocena prestaje sedimentacija u basenima. Dugotrajno spuštanje terena kojim je uvjetovano taloženje debelih neogenskih naslaga zamjenjeno je izdizanjem cijelog područja. Izdignute su velike planine (Šator, Staretina i Dinara).

Ove su planine u kvartaru zahvaćene ledom. U interglacijalima su polja preplavljena vodom te se talože značajne naslage šljunka, pijeska i ilovače, a na granicama ledenjaka akumuliran je morenski materijal. Intenzivna erozija karbonatnih naslaga, koja je zahvatila veliki dio otkrivenog terena već od gornje krede, traje do danas. Osobito značajan erozioni rad voda bio je poslije neogena kada vode kvartarnih jezera proširuju rubove polja, urezuju terase i daju im današnji oblik. Na rasjednim zonama proširuju kanale kroz koje se jezera isušuju te iz stalnih akumulacija nastaju povremena (Ždralovac, Dubrave). Na mjestima gdje se voda stalno zadržava na neogenskim sedimentima omogućeno je stvaranje treseta (Ždralovac).

LITERATURA

Anić D. (1954): STAROST NASLAGA SA SMEĐIM UGLJEM U BOSNI , HERCEGOVINI I DALMACIJI. Geol. vjesnik, sv. V—VII za 1951—1953, Zagreb.

Behlilović S. (1963): GEOLOGIJA GLAMOČKOG POLJA S OSVRTOM NA MOGUĆNOST GRADNJE AKUMULACIJA I RETENZIJA. Fond str. dokum. Geološkog zavoda Sarajevo.

Behlilović S. (1964): IZVJEŠTAJ O INŽENJERSKO-GEOLOŠKOM KARTIRANJU TRASE KANALA MALKOČEVCI—BUKVIK U GLAMOČKOM POLJU, TE TUNELA BUKVIĆ—KABLIĆ U LIVANJSKOM POLJU. Fond str. dokum. Geološkog zavoda Sarajevo.

Behlilović S. i Đerković B. (1963): GEOLOŠKA GRAĐA I HIDROGEOLOŠKI ODNOSI GLAMOČKOG POLJA SA OSVRTOM NA IZGRADNJU MIKRO-AKUMULACIJE. Fond str. dokum. Geološkog zavoda Sarajevo.

Bešlagić A. (1962): IZVJEŠTAJ O PALINOLOŠKOM ISPITIVANJU U DRVARSKOM BASENU. Fond str. dokum. Geološkog zavoda Sarajevo.

Burić P. i Ahac A. (1964): GEOLOŠKA OBRADA TERENA JEDNOG DIJELA PODRUČJA OPŠTINE GLAMOČ. Fond str. dokum. Geološkog zavoda Sarajevo.

Cvijić J. (1899): GLACIJALNE I MORFOLOŠKE STUDIJE O PLANINAMA BOSNE, HERCEGOVINE I CRNE GORE. Glas. Srpske Kralj. Ak. N. LVII, Beograd.

Cvijić J. (1900): KARSNA POLJA ZAPADNE BOSNE I HERCEGOVINE. Glas. Srp. Kralj. Ak. N. LIX, Beograd.

Diener G. (1916): GORNJO-TRIADIČKA FAUNA CEFALOPODA IZ BOSNE. Glas. Zem. muz. u BiH, XXVIII, Sarajevo.

Doležal E. (1897): RAZVOĐE IZMEĐU PONTUSA I ADRIJE U JEDNOM DIJELU BOSNE. Glas. Zem. muz. IX, Sarajevo.

Geofizika Zagreb (1962—1963): IZVJEŠTAJ O GEOFIZIČKIM ISTRAŽIVANJIMA STRUKTURA GLAMOČ. Fond str. dokum. INA, Zagreb.

Geološki zavod Sarajevo (1929): TUMAČ PREGLEDNE GEOLOŠKE KARTE BIH 1 : 200.000, IV TRAVNIK. Povremena izdanja Geol. zavoda u Sarajevu.

Gušić I., Jelaska K. i Nenadović D. (1965): PRILOG POZNAVANJU VERTIKALNE RASPROSTRANJENOSTI TRIJASKIH SFEROKODIJA. Geol. vjes. sv. 18. br. 1, Zagreb.

Hidrometeorološki zavod Sarajevo (1961a): IZVJEŠTAJ O BOJENJU PONORA SKUCANI I ISAKOVCI U GLAMOČKOM POLJU. Fond str. dokum. Poljoprojekta, Sarajevo.

Hidrometeorološki zavod Sarajevo (1961b): IZVJEŠTAJ O BOJENJU PONORA DRAGNIĆ U GLAMOČKOM POLJU. Fond str. dokum. Poljoprojekta, Sarajevo.

INA — Naftaplin Zagreb (1966): GEOLOŠKI IZVJEŠTAJ ZA DUBOKU ISTRAŽNU BUŠOTINU „GLAMOČ-1" (GLA-1). Fond str. dokum. Geološkog zavoda Sarajevo.

Kanaet T. (1961): LA LIGNE DE PARTAGE DES EAUX ENTRE L'ADRIA ET LE PONTUS A GLAMOČKO ET KUPREŠKO POLJE. Geografski pregled V, Sarajevo.

Katzer F. (1918): UGLJONOSNE NASLAGE MLAĐEG TERCIJARA U POLJIMA ZAPADNE BOSNE. GLAS. Zem. muz. u BiH XXX, Sarajevo.

Katzer F. (1921): DIE FOSSILLEN KOHLEN BOSNIENS UND DER HERZEGOVINA, ZVEITER BAND. Sarajevo.

Laskarev V. (1936): MASTODON ANGUSTIDENS CUV. IZ OKOLINE SKOPLJA I DRUGIH MESTA JUGOSLAVIJE. Gl. skopskog naučnog društva, knj. XVII, Skoplje.

Margetić M. (1948): IZVJEŠTAJ O GEOLOŠKIM I HIDROGEOLOŠKIM ODNOSIMA GLAMOČKOG POLJA. Fond str. dokum. Geološkog zavoda Sarajevo.

Matunović R. (1962): ELABORAT O PROSPEKCIJI UGLJA U BASENIMA BUGOJNO I MEDNA ZA 1961. GODINU. Fond struč. dokum. Geološkog zavoda Sarajevo.

Miladinović M. (1963): IZVJEŠTAJ O DETALJNOM GEOLOŠKOM KARTIRANJU GLAMOČKE STRUKTURE. Fond str. dokum. Geološkog zavoda Sarajevo.

Milojević B. (1922): BELEŠKE O GLEČERSKIM TRAGOVIMA NA RUDUŠI, CINCARU, ŠATORU, TROGLAVU I VELEBITU. Glas, srp. geol. društva, Beograd.

Milojković M. (1929): STRATIGRAFSKI PREGLED GEOLOŠKIH FORMACIJA U SR BIH. Povremena izdanja Geološkog zavoda u Sarajevu, sv. II. Sarajevo.

Mojsisovics E., Tietze E. i Bittner A. (1880): GRUNDLINIEN DER GEOLOGIE VON BOSNIEN UND HERZEGOVINA, MIT GEOLOGISCHER ÜBERSICHTSKARTE 1 : 576.000. Jahrb. geol. Reichanst. Wien.

Muftić M. (1955): GEOLOŠKI ODNOSI SJEVEROZAPADNOG DIJELA GLAMOČKOG POLJA. Fond str. dokum. Geološkog zavoda Sarajevo.

Muftić N. i Luburić P. (1963): PRILOG POZNAVANJU LITOSTRATIGRAFSKIH I TEKTONSKIH ODNOSA JEZERSKOG NEOGENA U BOSNI I HERCEGOVINI. Geološki glas. Sarajevo.

Pamić J. (1962): SPILITSKO-KERATOFIRSKA ASOCIJA STIJENA U PODRUČJU JABLANICE I PROZORA. JAZU, Acta geologica III. Zagreb.

Pantić N. (1961): O STAROSTI SLATKOVODNOG TERCIJARA SA UGLJEM U BOSNI NA OSNOVU PALEOFLORISTIČKIH ISTRAŽIVANJA. Geološka anali Balk. pol. knj. XXVIII Beograd.

Papeš J. (1961): IZVJEŠTAJ O GEOLOŠKOM KARTIRANJU ŠIRE OKOLICE LIMA I GLAMOČA. Fond str. dok. Geološkog zavoda Sarajevo.

Papeš J. (1962a): TEKTONSKE SKICE S PODRUČJA LIVNA I GLAMOČA. Geološki glas br. 6. Sarajevo.

Papeš J. (1962b): IZVJEŠTAJ O DETERMINACIJI JEZGRA BUŠOTINE P-1, P-2, P-3 i P-4 U LIVANJSKOM POLJU. Fond struč. dok. Geološkog zavoda Sarajevo.

Papeš J. (1963): IZVJEŠTAJ O INŽENJERSKO-GEOLOŠKOM REKOGNOSCIRANJU TRASE KANALA ŽDRALOVAC—LUSNIĆ. Fond str. dokum. Geološkog zavoda Sarajevo.

Papeš J. (1964): GEOLOŠKI ODNOSI ŠIRE OKOLICE LIVNA, DUVNA I GLAMOČA U JUGOZAPADNOJ BOSNI. Geol. glas. br. 9. Sarajevo.

Petković K. (1961): TEKTONSKA KARTA FNR JUGOSLAVIJE. Glas. SAN, Beograd.

Raić V. (1958): IZVJEŠTAJ O GEOLOŠKOM KARTIRANJU ŽDRALOVAC (LIVANJSKO POLJE). Fond struč. dok. Geološkog zavoda Sarajevo.

Sikošek B. i Medwenitsch V. (1965): NEUE DATEN ZUR FAZIES UND TEKTONIK DER DINARIDEN. Verh. Geol. B-a, Wien.

Vasiljević R. (1961): IZVJEŠTAJ O POJAVAMA UGLJA U BARAČKOM TERCIJARNOM BASENU S PROGRAMOM PREDVIĐENIH ISTRAŽNIH RADOVA ZA 1961. G. Arhiv SO Jajce.

Vasiljević R. (1962): OPŠTE KARAKTERISTIKE MINERALNIH SIROVINA NA PODRUČJU BARAČA. Arhiv SO Jajce.

Vasiljević R. i Čelebić Đ. (1958): GEOLOŠKA PROSPEKCIJA TERENA NA PODRUČJU OPŠTINE BARAČI. Arhiv SO Jajce.

Vučetić S. i Britvić V. (1959): IZVJEŠTAJ O ISTRAŽNIM RADOVIMA NA BOKSIT U PECKI, OPĆINA BARAČI KOD JAJCA. Arhiv SO Jajce.

GEOLOGY OF THE SHEET GLAMOČ

THE SHEET GLAMOČ HAS BEEN MAPPED AND THE EXPLANATORY TEXT PREPARED BY THE STAFF OF THE GEOLOGICAL INSTITUTE, SARAJEVO.

Geology of the area covered by this sheet is complex. Most of the area consists of Jurassic and Lower Cretaceous deposits, which do not always contain index fossils which would throw more light on the geological relations. The absence of index fossils is the reason why some stratigraphic members are separated on the map only on the basis of superposition or lithological composition.

Deposits of gypsum, anhydrite and dolomite, encountered in borehole Gla-1 at depths between 397 and 900 m., are probably of the Palaeozoic. They contain *Inaperturopollenites* sp. and primitive pollen species which are known from the uppermost Palaeozoic and Lower Triassic.

Separated as Lower Triassic are reddish and greenish marly sandstone and marl in which no fossil remains have been found. Middle Triassic formations are heterogeneous in composition. Gray brecciated, poorly stratified or massive limestone and dolomite with algae, foraminifers and brachiopods are the Anisian. Similar sediments are encountered at the depth interval 900—1445 m. in well Gla-1. Albian syenite is separated as the Ladinian. Dark gray limestone with dolomite, tuff and chert of the Ladinian lie over Anisian limestone; this contact in places includes breccia which suggests a minor unconformity. Ladinian marl and flaglike limestone lie conformably over marl and limestone with daonellas.

Middle Triassic deposits in the area of Gudaja and Preodac have somewhat dissimilar development. The Anisian consists of gray limestone and dolomite with diploporae. These are overlain by Ladinian (Carnian) dark gray limestone, sandstone and cellular dolomite.

In the Upper Triassic near Glamoč, we separated Carnian flaglike limestone with ammonites and pelecypods. This is succeeded by Upper Triassic dolomite. In the region of Gudaja, Preodac and Crnac, in the Upper Triassic, an older conformable deposit of light gray dolomite with argillaceous schist inclusions is separated over cellular dolomite. Frequent reddish, blue or green argillaceous schist intercalations are noted in the lower part of this deposit. In the upper, schist is less developed, and the uppermost includes dark-gray limestone with megalodontids and undeterminable gastropods. The most widespread ofTriassic deposits is thick Upper Triassicligght gray dolomite. The only fossils contained in dolomite at Preodac and Crnac area are sphaerocodians.

Jurassic deposits have a large coverage and consist of various limestones and dolomites. They are uncovered in several large zones and are not uniformly developed through the sheet area.

Dark gray dolomite and limestone of the lowermost Liassic lie conformably over Upper Triassic dolomite. These deposits are not developed throughout the sheet area, which reveals local unconformity between the Rhaetian and the Liassic. Gray dolomite with lithiotids in the upper-lying deposits is separated in the region of Grkovci, Šator and Preodac as it differs from Liassic deposits in other regions of the sheet area. Limestone and dolomite with lithiotids and megaloduses lie conformably on Liassic dolomite. They always abound in fossils. Dolomite in this unit forms several thick continuous zones which are very thick in places. These deposits are conformably overlain by Lias-Dogger regularly bedded oolitic limestone with minor dolomitic inclusions, and contain abundant pentacrinuses. The upper parts of the deposits consist of oolitic and cryptocrystalline limestones with crinoids and corals. These deposits are very poor in index fossils. Above them lies limestone with cladocoropsis of the lower Malm; on Dinara Mountain this unit consists of dolomite. The upper Malm deposits are composed of light- coloured limestone and dolomite with clypeinae. Northeast in the sheet area, Malm limestone is not divided into two sections, because it does not contain index fossils. Its lower-lying beds are composed of oolitic and cryptocrystalline limestones with hydrozoans and foraminifers, and the upper ones contain clypeinae and aberant tintinnids.

Light gray Jurassic /Cretaceous dolomit with limestone intercalations are exposed in the regions of Dinara and Došlovo. While dolomite is devoid of fossils, limestone contains clypeinae and tintinnids.

The oldest Lower Cretaceous deposits are composed of white or light gray, in places dark gray, thick-bedded limestone which continuously lies on limestone with clypeinae or on Jurassic /Cretaceous dolomite. It continuously passes into limestone with pianellae and orbitolinae. These are well stratified brown-gray thin beds. The uppermost Lower Cretaceous (Albian) to Cenomanian deposits are thin-bedded or flaglike limestone with minor inclusions of dolomite and breccia.

Turonian limestone, light gray and well bedded, with chondrodonts lies conformably over Albian /Cenomanian limestone. Its upper boundary is indistinct, tentatively located where chondrodonts or caprinids cease to exist. Limestone with chondrodonts passes upward into Senonian limestone with rudists and keramosphaerinids, which is lighter in colour and always less regularly bedded or massive.

Lower Tertiary calcrudite, calcarenite, calclutite and marl are preserved in the core of a syncline which extends from Ovčara to Čardak Livade. Freshwater Neogene deposits are preserved in several separate basins. The oldest Neogene deposits (Lower/Middle Miocene) consist of poorly cemented conglomerate, clay and marl. The most widespread in Neogene basins are Middle/Upper Miocene yellow-gray marl and calcarenite with sandstone and conglomerate inclusions, and minor occurrences of brown coal in the lowermost part. Conglomerate, marl and calcarenite, separated as Miocene/Pliocene, lie conformably on this Neogene deposit. The youngest Neogene deposits, which consist of Pliocene clay and sand with lignite inclusions, are preserved in Livanjsko Polje and Glamočko Polje where they lie unconformably over Miocene beds.

According to K. Petković (1961) and B. Sikošek (1965), the whole of the Glamoč sheet area is a part of „High Karst Nappe". Within the area, five structural units have been separated. Each of them forms one or more displaced folds and is thrust over toward the southwest. These units are the Barać, Slovinj, Glamoč, Staretin and Dinara structural units.

Translated by D. Mijović-Pilić

LEGEND OF MAPPING UNITS

Quaternary

1. Alluvium. — 2. Marsh deposits. — 3. Talus cone. — 4. Slope wash. — 5. Alluvial fan. — 6. Glacio limnic deposits. — 7. Aeolian sand. — 8. Moraine.

Tertiary

9. Pliocene clay, sand, sandy and argillaceous marl with lignite. — 10. Miocene-Pliocene conglomerate, sandstone, marl and calcarenite. — 11. Helvetian-Tortonian marly limestone, marl, calcarenite, poorly lithified conglomerate and coal. — 12. Lower-Middle Miocene clay, poorly lithified conglomerate and marl. — 13. Upper Eocene? conglomerate, breccia, calcarenite and marl.

Cretaceous

14. Senonian limestone with rudists and keramosphaerinae. — 15. Turonian light grey limestone with chondrodontae. — 16. Albian-Cenomanian platty limestone with dolomite intercalations. — 17. Bedded limestone with orbitolinae. — 18. Thick-bedded limestone with nerineae and tintinninae; a — dolomite intercalations. — 19. Jurassic-Cretaceous grey dolomite with limestone intercalations (a).

Jurassic

20. Kimmeridgian-Tithonian limestone with clipeinae. — 21. Oxfordian-Kimmeridgian limestone with cladocoropsis; in places dolomite. — 22. Malmian limestone with dolomite intercalations. — 23. Liassic-Dogger limestone with hydrozoa and corrals; in places also dolomite. — 24. Upper Liassic limestone with lithiotis and megaloduses. — 25. Lower Liassic grey dolomite with limestone. — 26. Liassic grey dolomite; upper part with lithiotis and coal.

Triassic

27. Norian and Rhaetian dolomite. — 28. Norian-Rhaetian light grey dolomite; lower part with sphaerocodium. — 29. Carnian-Norian dolomite with shale intercalations; uppermost part with megalodonts and limestones. — 30. Carnian black platty limestone with marl intercalations. — 31. Ladinian-Carnian dark grey limestone, sandstone and vuggy dolomite. — 32. Ladinian marl and platty limestone. — 33. Ladinian dark grey limestone

GEOLOGY OF THE SHEET SARAJEVO

THE SHEET SARAJEVO HAS BEEN MAPPED AND THE EXPLANATORY TEXT PREPARED BY STAFF OF THE INSTITUTE FOR ENGINEERING GEOLOGY AND HYDROGEOLOGY OF THE FACULTY OF CIVIL ENGINEERING, SARAJEVO, AND OF THE INSTITUTE FOR GEOLOGICAL RESEARCH, SARAJEVO.

Structural-facial units separated on the sheet Sarajevo are: Bosnian schist mountains, Bjelašnica—Visočica, Ledići—Ozren, Crepoljsko—Trebević—Treskavica, Palaeozoic of Prača and the Sarajevo—Zenica basin. These units differ in development and all but the last one mentioned are thrust one over the other.

Palaeozoic formations are generally exposed west in the sheet, in Bosnian schist mountains, and consist of chloritic and muscovite schists at lower levels, phyllite and argillo-phyllite overlain by quartz-sericitic schist, quartzite and lydite. These metamorphic rocks are overlain by dolomite, dolomitic limestone and marble. Analogous to similar deposits in the sheet Prozor, the age of the complex is estimated as the Devonian. Porphyrite and quartz-porphyry are the only magmatic rocks developed. The former compose sills in chloritic and muscovite schists, and the latter form effusions and inrushes in the margin of Devonian dolomite and limestone.

The youngest Palaeozoic formations consist of conglomerate, sandstone, shale with Permian flora nad vuggy brecciated limestone.

Palaeozoic formations are developed also in the Palaeozoic of Prača unit southeast in the sheet. These consist of marbled limestone and dolomite with corals probably of the Devonian. Within this unit, the Carboniferous is separated, which consists of phyllitic schist, phyllite, sandstone and marbled limestone. Permo-Triassic formations are located adjacent to the Palaeozoic. These are conglomerate, sandstone and schistose marly limestone which continuously pass upward into the Lower Triassic.

The Lower Triassic in Bosnian schist mountains and in the Bjelašnica—Visočica unit is composed of sandstone, shale, marl and some limestone. In places, Seissian substage, which predominantly consists of sandstone, marl and shale, is distinguished from the Campilian substage, in which marly limestone and marl prevail.

Another mode of Lower Triassic development is recognized in the Ozren—Trebević unit, where quartz-micaceous „Sarajevo sandstone" is the main formation. In some places, two superpositional members may be distinguished, viz.: the lower, of quartz-micaceous sandstone, which should correspond to the Seissian and partly the Campilian beds; and the upper, composed of marl, marly limestone and sandstone with Campilian fauna.

Development of the Middle Triassic is also various. While the Anisian stage in the Bosnian schist mountains consists of dolomite and limestone with sparse fauna, in the Bjelašnica—Visočica and the Ledići—Ozren units the Anisian is developed in the facies of massive and thick-bedded dolomite with limestone lenses which include ammonitic fauna. In structural-facial unit of Crepoljsko—Trebević—Treskavica, the Anisian is developed in facies of massive and thick-bedded limestone of Hang Bulog type.

Ladinian stage is uniformly developed in all units. Sandstone, chert, marl, shale with spilite effusions and some limestone are developed at lower horizons, and limestone with chert knobs and interbeds and occasionally marly limestone and shale at the upper levels.

The Upper Triassic, composed of limestone and dolomite, is developed in the Bjelašnica—Visočica unit. On the Bjelašnica Mountain, two superpositional thick beds may be locally separated: the lower (limestone with megalodons) and the upper (brecciated limestone in floor of the Jurassic-Cretaceous clastics).

Jurassic formations have a limited carbonatic development. Thin brecciated limestone with ellipsactinians, which lies in base of Jurassic-Cretaceous clastic sediments, is located in the Ledići—Ozren unit.

Clastic sediments of the Jurassic and Cretaceous are developed in the Bjelašnica—Visočica unit, where they consist of brecciated limestone, calcarenite and marl at lower horizons, and marl, shale and sandstone, occasio-

nally also calcarenite, at the upper. Limestone and calcarenite contain knotty chert inclusions. These sediments are developed in extreme southeast of the Sarajevo—Banja Luka flysch. These formations, similar in composition and with distinct complete sequences, are developed also in the Bosnian schist mountains, near Hadžići.

Freshwater Tertiary sediments fill the Sarajevo—Zenica basin. The lowermost member („basal" or „varicoloured series") consists of conglometare, limestone, marl and sandstone of the Oligocene, with gypsiferous limestone. Over them in the column lie marl, sandstone, clay, limestone and coal of the Middle Miocene. Two superpositional members may be separated: the lower, composed of marl and sandstone with coal, and the upper, coal roof, composed of limestone, marl and sandstone. These are overlain by conglomerate, sandstone and marl of the Middle and Upper Miocene („Lašva Series").

During the Upper Miocene, clay, marl and sandstone with coal („Koševo Series") were deposited at the lower, and conglomerate and sandstone („Orlac conglomerate") at the upper horizons.

Translated by D. Mijović-Pilić

LEGEND OF MAPPING UNITS

Quaternary

1. Alluvium. — 2. Talus cone. — 3. Alluvial cone. — 4. Slope wash. — 5. Glaciolimnic deposits. — 6. Morraine. — 7. Lower terrace. — 8. Middle terrace. — 9. Upper terrace. — 10. Breccious calcareous tufa (a); conglomerate, sand and gravel (b).

Neogene

11. Upper Miocene „Orlac conglomerate". — 12. Upper Miocene „Koševo series". — 13. Middle-Upper Miocene „Lašva conglomerate". — 14. Middle Miocene, upper part: marl, sandstone and clay. — 15. Middle Miocene, lower part: marl, sandstone and coal. — 16. Middle Miocene marl, sandstone, clay and coal. — 17. Oligocene-Miocene conglomerate, sandstone, marl and limestone.

Cretaceous and Jurassic

18. Upper Cretaceous flysch: calcareous breccia, sandstone and conglomerate, with globotruncanae. — 19. Jurassic-Cretaceous flysch, upper part: marl, shale, sandstone, calcarenite. — 20. Jurassic-Cretaceous flysch, lower part: calcareous breccia, calcarenite, sandstone and marl. — 21. Jurassic-Cretaceous flysch: marl, calcarenite, sandstone and shale. — 22. Upper Jurassic breccioide limestone with ellipsactiniae.

Triassic

23. Upper Triassic, upper part: breccioide limestone. — 24. Upper Triassic, lower part: limestone with megalodons. — 25. Upper Triassic limestone and dolomite with megalodons. — 26. Middle-Upper Triassic dolomite and limestone. — 27. Upper Ladinian limestone with chert nodules. — 28. Lower Ladinian chert, shale, tuffaceous sandstone, tuffite. — 29. Spilite. — 30. Ladinian limestone, sandstone, shale, chert and tuff. — 31. Anisian limestone with crinoids, brachiopods and ammonites. — 32. Anisian dolomite. — 33. Anisian limestone and dolomite. — 34. Campilian sandstone, shale and limestone. —35. Seissian sandstone, shale and marl. — 36. Lower Triassic, upper part: sandstone, marl and shale. — 37. Lower Triassic, lower part: quartz-mica sandstone. — 38. Lower Triassic „Sarajevo sandstone". — 39. Permian-Triassic schistose marly limestone.

Palaeozoic

40. Permian conglomerate, sandstone and shale. — 41. Lower-Middle Carboniferous phyllite, lydite and sandstone with limestone intercalations. — 42. Quartz-porphyry. — 43. Devonian dolomite, limestone and marble. — 44. Quartz-porphyrite. — 45. Quartz-sericite schist with lenses of lydite (a) and quartzite (b). — 46. Phyllitoids. — 47. Porphyrite. — 48. Chlorite-schist in alternation with muscovite-schist (a).

LEGEND OF STANDARD MAP DENOTATIONS

1. Normal boundary: observed, covered, of probable type, and overturned. — 2. Unconformity or disconformity: obsevred and covered. — 3. Active magmatic boundary, and boundary of lava flow, both covered. — 4. Dipping, vertical and overturned bed. — 5. Dip of foliation. — 6. Dipping and vertical joint. — 7. Dip of cleavage. — 8. Bedding trace: normal and overturned. — 9. Axis of syncline and anticline. — 10. Axis of overturned syncline and anticline. — 11. Axis of small (m-Dm) syncline and anticline. — 12. Fault observed, covered, and inferred. — 13. Photogeologically and geophysically established fault. — 14. Downthrown side and movement along strike-

-slip fault. — 15. Covered and inferred nappe front. — 16. Inferred decollement. — 17. Covered and inferred overthrust. — 18. Marine and fresh water fauna. — 19. Macroflora and microflora. — 20. Mammals. — 21. Coal outcrops (Um-brown coal, Ul-lignite). —22. Metallic occurrences (Fe — iron, Hg — mercury, Au — -gold, Cu — copper). —23. Nonmetallic occurrences (ba — barite, q — quartz, As — arsenic, gi — gypsum). — 24. Deposit and quary of building stone. — 25. Deposit of decorative stone. — 26. Clay deposit and pit. — 27. Gravel and sand pit. — 28. Active and abandoned underground workings. — 29. Active and abandonned open pit. — 30. Cradle. — 31. Deep bore hole, single and group (20—50). — 32. Landslide. — 33. Mineral and thermomineral spring. — 34. Mineral and thermomineral spa. — 35. Karst spring and ponor. — 36. Cirque and glacial valley. — 37. Cave.

ГЕОЛОГИЯ ЛИСТА САРАЕВО

ЛИСТ САРАЕВО КАРТИРОВАЛИ И ПОЯСНИТЕЛЬНЫЙ ТЕКСТ НАПИСАЛИ СОТРУДНИКИ ИНСТИТУТА ПО ИНЖЕНЕРНОЙ ГЕОЛОГИИ И ГИДРОГЕОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬНОГО ФАКУЛЬТЕТА В САРАЕВО И ИНСТИТУТА ПО ГЕОЛОГИЧЕСКИМ ИССЛЕДОВАНИЯМ В САРАЕВО.

На листе Сараево выделены следующие структурно-фациальные единицы: боснийские сланцеватые горы, Бьелашница—Височица, Ледичи—Озрен, Црепольско—Требевич—Трескавица, палеозой Прачи и сараевско-зеничкий бассейн. Эти единицы различаются между собой по развитию образований и, за исключением последней, надвинуты одна на другую.

Палеозойские образования главным образом открыты на западной части листа, в боснийских сланцевых горах. Они представлены в нижних горизонтах хлоритовыми и мусковитовыми сланцами, затем филлитами и аргиллофиллитами, выше которых залегают кварц-серицитовые сланцы, кварциты и лидиты. Поверх этих метаморфитов развиты доломиты, доломитовые известняки и мраморы. По аналогии с соответствующими отложениями на смежном листе Прозор, возраст этого комплекса определен как девонский. Из магматических пород здесь появляются порфириты и кварцпорфиры. Первые образуют силлы в хлоритовых и мусковитовых сланцах, а вторые — излияния и прорывы по окраине доломитов и известняков девона.

Наиболее поздними образованиями палеозоя здесь являются конгломераты, песчаники, аргиллиты с флорой перми и пористые брекчированные известняки.

Палеозойские образования обнаружены и в окрестностях Прачи, в юго-восточной части листа. Они сложены из мраморизированных известняков и доломитов с кораллами, вероятно девонского возраста. В этой единице выделен и карбон, представленный филлитовыми сланцами, филлитами, песчаниками и мраморизированными известняками. Пермотриасовые образования выделены непосредственно при палеозойских. Это конгломераты, песчаники и сланцеватые мергелистые известняки, без перерыва переходящие в нижний триас.

Нижний триас в боснийских сланцеватых горах и единице Бьелашница—Височица представлен песчаниками, аргиллитами, мергелями и, реже, известняками. Местами замечается разница между сайсским подъярусом, где преобладают песчаники, мергели и аргиллиты, и кампильским, где больше развиты мергелистые известняки и мергели.

Другое развитие нижнетриасовых образований выступает в единице Озрен—Требевич, где главным образом развиты кварц-слюдяные „сараевские песчаники". На некоторых местах можно выделить два последовательных члена: нижний, с кварц-слюдяными песчаниками, который бы соответствовал сайсским, отчасти и кампильским слоям, и верхний, представленный мергелями, мергелистыми известняками и песчаниками с кампильской фауной.

Средний триас также развит по разному. В боснийских сланцевых горах анизийский ярус представлен доломитами и известняками с небогатой фауной, в то время как в единицах Бьелашница—Височица и Ледичи—Озрен этот ярус сложен массивными и грубослоистыми доломитами с линзами известняков, в которых находится аммонитовая фауна. В структурно-фациальной единице Црепольско—Требевич—Трескавица анизийский ярус в фации масивных и грубослоистых известняков ханбулогского типа.

Ладинский ярус развит однообразно во всех единицах. Песчаники, яшмы, мергели, аргиллиты с излияниями спилитов и более редкими известняками открыты в нижних горизонтах, а в верхних преобладают известняки с конкрециями и прослоями роговиков, реже мергелистые известняки и аргиллит.

Верхний триас развит в единице Бьелашница—Височица, где он сложен известняками и доломитами. В некоторых местах на Бьелашнице можно выделить два последовательных пакета: нижний (известняки с мегалодонами) и верхний (брекчированные известняки в основании юрско-меловых обломочных пород).

Юрские образования в карбонатном развитии пользуются малым распространением. В единице Ледичи—Озрен обнаружены брекчированные известняки с эллипсактиниями, небольшой толщины, составляющие базу юрско-меловых обломочных пород.

Обломочные отложения юры и мела развиты в единице Бьелашница—Височица, в нижних горизонтах которых появляются брекчированные известняки, калькарениты и мергели, а в верхних — мергели, аргиллиты и песчаники, реже калькарениты. Известняки и калькарениты содержат конкреции роговиков. Эти отложения представляют собой крайнюю юговосточную часть сараевско-банялукского флиша. Эти образования по составу и ясно выраженным полным секвенцам подобны соответствующим слоям в боснийских сланцевых горах, отмеченным у места Хаджичи.

Пресноводные третичные отложения исполняют сараевско-зеницкий бассейн. Самый нижний член („базальная" или „пестрая серия") построен конгломератами, известняками, мергелями, песчаниками и известковыми туфами олигомиоценового возраста. Выше по разрезу встречаются мергели, песчаники, глины, известняки и уголь среднего миоцена. В них можно различить два последовательных уровня: нижний, сложенный мергелями и песчаниками с углем, и верхний, составляющий кровлю угля, построенный известняками, мергелями и песчаниками. Выше них залегают конгломераты, песчаники и мергели среднего и верхнего миоцена („лашванская серия").

В верхнем миоцене отлагались глины, мергели и песчаники с углем („кошевская серия") и с конгломератами и песчаниками в верхних отделах („орлакские конгломераты").

Перевод
А. Даниловой

ЛЕГЕНДА КАРТИРОВАННЫХ ЕДИНИЦ

Четвертичные отложения

1. Аллювий. — 2. Осыпь. — 3. Пролювий. — 4. Делювий. — 5. Озерно-ледниковые отложения. — 6. Морена. — 7. Нижняя терраса. — 8. Средняя терраса. — 9. Верхняя терраса. — 10. Озерные известняки (a); конгломераты, пески и гравий (b).

Неоген

11. Верхний миоцен, верхняя пачка: „Орлацкие конгломераты". — 12. Верхний миоцен, нижняя пачка: „Кошевские слои" (глины, мергели, пески, уголь). — 13. Средний-верхний миоцен: „Лашванские конгломераты". — 14. Средний миоцен, верхняя пачка: мергели, песчаники и глины. — 15. Средний миоцен, нижняя пачка: мергели, песчаники, уголь. — 16. Средний миоцен: мергели, песчаники, глины, уголь. — 17. Олигоцен-миоцен: конгломераты, песчаники, мергели, известняки.

Мел и Юра

18. Флиш верхнего мела: брекчиевидные известняки, песчаники, конгломераты с глоботрунканами. — 19. Флиш юры-мела, верхняя пачка: мергели, аргиллиты, песчаники, калькарениты. — 20. Флиш юры-мела, нижняя пачка: брекчиевидные известняки, калькарениты, песчаники, мергели. — 21. Флиш юры-мела: мергели, калькарениты, песчаники, аргиллиты. — 22. Верхняя юра: брекчиевидные известняки с еллипсактиниями.

Триас

23. Верхний триас, верхняя пачка: брекчиевидные известняки. — 24. Верхний триас, нижняя пачка: известняки с мегалодонами. — 25. Верхний триас: известняки и доломиты с мегалодонами. — 26. Средний-верхний триас: доломиты и известняки. — 27. Ладинский ярус, верхняя пачка: известняки с роговиками. — 28. Ладинский ярус, нижняя пачка: яшмы, аргиллиты, туффовые песчаники, туффиты. — 29. Спилиты. — 30. Ладинский ярус: известняки, песчаники, аргиллиты, яшмы, туфы. — 31. Анизийски ярус: известняки с криноидами, брахиоподами и аммонитами. — 32. Анизийский ярус: доломиты. — 33. Анизийский ярус: известняки и доломиты. — 34. Кампильские песчаники, аргиллиты и известняки. — 35. Сайсские песчаники, аргиллиты и мергели. — 36. Нижний триас, верхняя пачка: песчаники, мергели, аргиллиты. — 37. Нижний триас, нижняя пачка: кварц-слюдяние песчаники. — 38. Нижний триас: „Сараевские песчаники". — 39. Пермотриас: мергелистые известняки.

Палеозой

40. Пермь: конгломераты, песчаники и аргиллиты. — 41. Нижний-средний карбон: филлиты, лидиты и песчаники с прослоями известняков. — 42. Кварцпорфиры. — 43. Девон: доломиты, известняки, мраморы. — 44. Кварцпорфириты. — 45. Кварц-серицитовые сланцы с линзамы лидита (a) и кварцита (b). — 46. Филлиты и филлитоиды. — 47. Порфириты. — 48. Хлоритовые и мусковитовые (a) сланцы.

ЛЕГЕНДА СТАНДАРТНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

1. Нормальная граница: открытая, закрытая, предполагаемого характера, опрокинутая. — 2. Несогласная граница: открытая и закрытая. — 3. Активная граница плутона и граница вулканита. — 4. Падение слоя, вертикальный слой, опрокинутый слой. — 5. Падение фолиации. — 6. Падение трещини и вертикальная трещина. — 7. Падение кливажа. — 8. Трассы слоистости: нормальной и опрокинутой. — 9. Ось синклинали и антиклинали. — 10. Ось опрокинутой синклинали и аинтиклинали. — 11. Оси мелких складок (m-Dm): синклиналь и антиклиналь.—12. Разлом открытый, закрытый и предполагаемый. — 13. Разлом установленный фотогеологически и геофизически. — 14. Относительно опущенный блок и движение блоков сдвига. — 15. Фронт покрова закрытый и предполагаемый. — 16. Предполагаемое скалиивание. — 17. Закрытый и предполагаемый фронт чешуи. — 18. Морская и пресноводная макрофауна. — 19. Макрофлора и микрофлора. — 20. Млекопитающие. — 21. Выходи угля (Um — бурый уголь, Ul — лигнит). — 22. Проявления металлов (Fe — железо, Hg — ртуть, Au — золото, Cu — медь). — 23. Проявления неметаллов (ba — барит, q — кварц, As — мышьяк, gi — гипс). — 24. Месторождение и карьер строительного камня. — 25. Залежи облицовочного камня. — 26. Залежи кирпичной глины и карьер глины. — 27. Карьер гравия и песка. — 28. Горные работы действующие и заброшенные. — 29. Открытые выработки действующие и заброшенные. — 30. Мойка золота. — 31. Глубокые скважини одиночные и групп (20—50 штук). — 32. Оползень. — 33. Минеральный и термоминеральный источник. — 34. Минеральный и термоминеральный курорт. — 35. Карстовый источник и понор. — 36. Цирк и ледниковая долина. — 37. Пещера.